BILL GATES

THE ROAD AHEAD

THE ALL TIME BEST-SELLING BOOK

CON ĐƯỜNG PHÍA TRƯỚC

FULLY NEW UPDATED EDITION

First News



NHA XUAT BAN TRE

CON ĐƯỜNG PHÍA TRƯỚC

(Bill Gates)

Lời tựa

Thời gian hai mươi năm qua là một cuộc phiêu lưu kỳ thú đối với tôi. Sự việc bắt đầu vào một ngày khi, còn là sinh viên năm thứ hai, tôi cùng với Paul Allen đang đứng tại Quảng trường Harvard và nhìn chăm chú vào một bài viết về một dàn máy điện toán đăng trên tạp chí Popular Electronics. Trong khi chúng tôi đọc một cách say sưa bài báo về chiếc máy điện toán cá nhân thực sự đầu tiên đó,chúng tôi chưa biết rồi nó sẽ được sử dụng như thế nào, nhưng có điều chúng tôi biết chắc rằng nó sẽ thay đổi chúng tôi và cả thế giới máy điện toán, và chúng tôi đã đúng. Cuộc cách mạng về máy điện toán cá nhân đã nổ ra và đã ảnh hưởng đến hàng triệu con người. Nó đã dẫn dắt chúng ta đến những nơi mà trước đây chúng ta chỉ mới tưởng tượng thấy.

Và tất cả chúng ta lại dấn thân vào một hành trình vĩ đại khác. Chúng ta cũng không biết trắc rồi nó sẽ dẫn dắt đến đâu, nhưng chúng ta chắc chắn rằng cuộc cách mạng này sẽ cuốn hút nhiều người hơn và sẽ dẫn dắt tất cả chúng ta đi xa hơn.

Những thay đổi lớn lao sắp tới sẽ là cách con người liên lạc với nhau. Những lợi ích và các vấn đề nảy sinh trong cuộc cách mạng thông tin sắp diễn ra này sẽ lớn hơn rất nhiều so với những lợi ích mà cuộc cách mạng về máy điện toán cá nhân đã mang lại.

Không bao giờ có một bản đồ đáng tin cậy cho một vùng đất chưa một lần khai phá, nhưng chúng ta có thể học được những bài học quan trọng từ trong sự sáng tạo và phát triển của nền công nghiệp điện toán cá nhân trị giá trị giá 120 tỷ mỹ kim này.

Máy điện toán cá nhân - bao gồm các phần cứng, những ứng dụng trong kinh doanh, các hệ thống trực tuyến,sự nối mạng Internet, thư điện tử,các công cụ đa phương tiện, công cụ sáng tác, và các trò chơi - là nền tảng cho cuộc cách mạng sắp tới.

Khi nền công nghiệp máy điện toán cá nhân còn phôi thai, các phương tiện thông tin đại chúng ít chú ý đến những gì đang diễn ra của ngành kinh doanh mới mẻ này. Chúng tôi, những người đang bị máy điện toán và những khả năng đầy hứa hẹn của chúng mê hoặc, không hề được người ta biết tới ngoài giới của chúng tôi ra, và chắc chắn không được coi là một lớp người đại diện cho xu hướng phát triển mới.

Nhưng cuộc hành trình mới hướng tới cái gọi là xa lộ thông tin này là một đề tài vô tận cho các phương tiện thông tin đại chúng như truyền thanh, truyền hình, sách báo, tạp trí, hội nghị và quảng cáo. Trong những năm qua, đề tài này đã từng tạo nên niềm thích thú say mê cho cả bên trong lẫn bên ngoài ngành công nghiệp máy điện toán. Niềm say mê đó không chỉ có ở trong các nước đã phát triển, nó thậm chí còn vượt ra ngoài phạm vi số đông những người sử dụng máy điện toán.

Hàng ngàn người đã từng hiểu biết sâu rộng, và cả những người chưa quen biết với máy điện toán, đang tranh luân công khai về xa lộ thông tin này. Sự hiểu lầm về kỹ thuật này và những cạm bẫy có thể có của nó khiến tôi ngạc nhiên. Một số người nghĩ rằng xa lộ này-hay còn gọi là mạng lưới này- đơn giản chỉ là mạng Internet hiện có hoặc khả năng phát cùng một lúc 500 kênh truyền hình như hiện nay. Những người khác thì hy vọng hoặc no sợ rằng nó sẽ tạo ra những chiếc máy điện toán cũng thông minh như con người. Những phát triển đó sẽ tới, nhưng đó không phải là xa lộ.

Cuộc cách mạng về thông tin liên lạc này chỉ mới bắt đầu. Nó sẽ diễn ra trong khoảng vài ba thập liên, và sẽ cuốn hút vào nó những "ứng dụng" mới. Trong khoảng vài năm tới, các chính phủ, các công ty, và các cá nhân có thể sẽ đưa ra những quyết định lớn lao. Chúng sẽ tác động lên cách mà xa lộ sẽ phát triển, ngoài ra còn nhiều lợi ích khác mà các quyết định đó sẽ mang lại. Điều tối quan trọng là phải làm sao cho hầu hết mọi người-chứ không chỉ bao gồm các nhà công nghệ, hoặc những người đã ở trong ngành công nghiệp máy điện toán - tham gia vào cuộc tranh luận với đề tài là nền công nghệ này sẽ được định hình như thế nào. Nếu thực hiện được điều đó thì xa lộ này sẽ phục vụ cho mục đích của những người sử dụng, và rồi nó sẽ nhận được sự chấp nhận rộng rãi và sẽ trở thành hiện thực.

Tôi viết quyển sách này với mục đích là muốn góp phần vào cuộc tranh luận đó, và tôi hy vọng rằng nó sẽ góp phần hướng dẫn lộ trình cho chuyến đi sắp tới. Tôi thực hiện điều này với đôi chút bối rối.



Tất cả chúng ta sẽ mỉm cười trước những tiên đoán trước đây mà nay nhìn lại thấy có phần ngớ ngẩn.Bạn có thể lật nhanh tạp chí cũ Popular Science và hãy đọc về các tiện nghi như máy bay trực thăng gia đình, và năng lượng hạt nhân với giá rẻ mạt. Lịch sử

chứa đầy những tấm gương khá mỉa mai - một vị giáo sư ở trường đại học Oxford, người vào năm 1878, đã không còn coi đèn điện như là một công cụ phục vụ tuyên truyền, một viên chức của Mỹ phụ trách cơ quan xét cấp bằng sang chế phát mình, người vào năm 1899 đã yêu cầu giải tán cơ quan của ông ta bởi vì " tất cả những gì có thể phát minh đều dã được phát minh hết rồi". Những điều tôi viết trong quyển sách này là nghiêm túc, dù vậy,mười năm sau có thể nó không phải như thế. Những gì tôi nói mà đã xảy ra đúng như vậy sẽ được coi là hiển nhiên; còn những điều đã không xảy ra sẽ được coi là khôi hài.

Tôi tin tưởng đường hướng sáng tạo của xa lộ sẽ chiếu rọi, bằng nhiều cách khác nhau, vào lịch sử của nền công nghiệp máy điện toán cá nhân. Tôi cũng kể đôi điều về bản thân tôi, về ngôi nhà, và những câu chuyện của điện toán nói chung, để giải thích vài quan liệm và rút ra các bài học của quá khứ. Những ai mong đợi ở quyển sách này như một quyển tự truyện hay một bản luận thuyết về những gì giống như sự may mắn mà tôi đã trải qua, sẽ thất vọng. Có lẽ, cho đến khi nghỉ hưu, tôi sẽ nghĩ đến chuyện đó. Còn đề tài của cuốn sách này chủ yếu bàn về tương lai.   Những ai mong đợi quyển sách này là một bản giải trình về kỹ thuật cũng sẽ thất vọng. mọi người rồi sẽ phải liên quan tới xa lộ thông tin, và mọi người sẽ hiểu được những ứng dụng của nó. Vì thế cho lên, mục tiêu ngay từ đầu của tôi là viết một quyển sách sao cho mọi người đọc đều có thể hiểu được.

Thời gian dành để suy nghĩ và viết quyển con đường phía trước này lâu hơn thời gian tôi dự tính nhiều. Quả thực,việc dự tính thời gian để viết quyển sách này cũng khó chẳng kém gì việc đề ra trình tự phát triển một công trình soạn thảo phần mềm đồ sộ vậy. Trước đây,tôi thích viết diễn văn và lúc đó tôi nghĩ một cách ngây thơ rằng viết một cuốn sách cũng giống vậy thôi. Sai lầm trong suy nghĩ của tôi cũng tương tự như sai lầm của những người phát triển phải tốn thời gian lâu hơn gấp mười lần, và viết nó ra thì phức tạp hơn gấp hàng trăm lần. Lẽ ra tôi phải biết điều đó sớm hơn. Để hoàn thành quyển sách này,tôi đã phải nghỉ phép và nhốt mình trong căn phòng mùa hè cùng với chiếc máy điện toán cá nhân của tôi.

Và bây giờ thì nó đây rồi. Tôi hy vọng rằng nó sẽ kích thích sự hiểu biết, tranh luận và những ý kiến sáng tạo và việc làm như thế nào để chúng ta có thể tận dụng được tất cả những gì chắc chắn sẽ diễn ra trong thập niên tới.

Chương 1. Một cuộc cách mạng bắt đầu

Tôi viết chương trình phần mềm đầu tiên lúc tôi 13 tuổi. Đó là phần mềm cho một trò chơi, Chiếc máy điện toán tôi sử dụng lúc đó là một chiếc máy khổng lồ, rất cồng kềnh, chậm chạp nhưng hết sức thú vị.

Thả cho một lũ nhóc tì tha hồ nghịch ngợm, quậy phá trên máy điện toán là ý nghĩ của các 'di phước' ở Lakeside, đó là một trường tư tôi đã theo học thuở thiếu thời.Các "di phước " đã quyết định đi lục từ các cửa hàng đồng nát những thứ có thể dùng được để lắp ráp một thiết bị trạm nối (terminal) và thuê giờ một máy điện toán cho học sinh sử dụng. Để cho hoc sinh sử dụng một máy điện toán trong những năm cuối thập niên 60 là một sự lựa chọn khá ngạc nhiên ở Seattle vào thời đó - và đồng thời cũng là điều mà tôi sẽ luôn luôn biết ơn.

Trạm nối của máy điện toán đó không có màn hình. Để có thể chơi được, chúng tôi thể hiện các bước đi trên một bàn phím giống như một chiếc máy chữ và ngồi chung quanh chờ đợi cho đến khi kết quả xuất hiên trên giấy của một máy in đã quá cọc cạnh rồi. Khi đó, chúng tôi lao đến để xem ai là người thắng cuộc hoặc quyết định các bước đi kế tiếp. Trò chơi tic-tac-toe, mà mỗi lần chơi phải mất khoảng 30 ngày cùng với giấy và bút chì sẵn sàng trong tay, ngốn gần hết thời gian ăn trưa của chúng tôi. Nhưng đâu có ai phàn nàn gì. Có một cái gì đó thật tuyệt vời về chiếc máy này.

Sau đó tôi mới hiểu ra rằng một phần của sự cuốn hút đó chính là chiếc máy đồ sộ, khá tốn kém và là của người lớn kia, thế mà chúng tôi, những cậu nhóc, lại điều khiển dược. Chúng tôi còn quá nhỏ để có thể tạo ra những trò chơi phức tạp hơn, nhưng chúng tôi có thể ra lệnh cho cổ máy đồ sộ này và nó luôn luôn chấp hành tốt. Máy điện toán thật là tuyệt vời bởi vì khi làm việc với chúng, bạn có ngay được kết quả và nó cho bạn biết chương trình của bạn lập có đúng không. Nó có thể phát trở lại cho bạn các phản hồi mà bạn không thể nào có được từ rất nhiều loại máy móc khác. Đó chính là sự bắt đầu của niền say mê của tôi đối với phần mềm. Sự phản hồi của một chương trình càng đơn giản lại càng đặc biệt chính xác. Và cho đến tận ngày nay tôi lập trình đúng thì máy sẽ, trong mọi lúc, cho kết quả hết sức hoàn hảo như tôi đã ra lệnh.

Khi các bạn tôi và tôi lấy được niềm tin, chúng tôi bắt đầu khai thác, đẩy nhanh tốc độ của những gì có thể được và cải tiến các trò chơi ngày một khó hơn. Một người bạn tại Lakeside phát triển một chương trong BASIC thể theo vở kịch Monopoly. BASIC - là các ký tự đầu của cac chữ ; Beginner s All-purpose Symbolic Instruction Code - Bộ mã chỉ thị đa dụng cho những người mới học - như chính tên của nó đã gợi ý,là một ngôn ngữ lập trình dễ học mà chúng tôi đã sử dụng để phát triển không ngừng các chương trình phức tạp. Anh bạn đó hình dung ra cách làm thế nào cho máy điện toán

có thể chơi hàng trăm trò chơi với tốc độ thực sự nhanh. Chúng tôi muốn khám phá ra chiến lược nào là những chiến lược tốt nhất. Và thế là - tách-tách,tach, tách-tách tách- máy báo cho chúng tôi kết quả.

Tất nhiên, trong những ngày đó chúng tôi chỉ chơi những trò chơi ngớ ngẩn. Nhưng món đồ chơi mà chúng tôi có trên thực tế đã trở thành nhiều đồ chơi khác nhau. Trong suy nghĩ của nhiều người ở trường lúc bấy giờ, chúng tôi đã trở nên gắn bó chặt chẽ với chiếc máy điện toán và ngược lại. Một giáo viên đã yêu cầu tôi giúp dạy môn lập trình với đề nghị đó. Nhưng khi tôi dẫn đầu trong trò chơi hài kịch đen (Blackcomedy),thì đã có sự xì xào " Tại sao người ta lại chọn anh chàng điện toán đó nhỉ ?.

Hình như tất cả thế hệ chúng tôi, trên toàn thế giới, đều đã mang theo những món đồ chơi ưa thích nhất vào tuổi trưởng thành. Bằng cách như vậy, chúng tôi đã khơi ngòi cho một cuộc ccách mạng, và ngày nay, máy điện toán đã có mặt ở hầu khắp mọi nơi, trong các công sở và cả trong gia đình.

Máy điện toán đã được thu nhỏ về kích thước nhưng cường độ làm việc lớn hơn nhiều, và giá cả cũng giảm một cách nhanh chóng. Và, tất cả đều diễn ra khá nhanh. Không phải nhanh như tôi đã từng nghĩ, nhưng như vậy cũng đã là khá nhanh rồi. Những con bọ điện tử rẻ tiền xuất hiện trong máy móc, trong các loại đồng hồ đeo tay, trong máy fax,rv cầu thang máy,trong bơm xăng dầu, trong máy ảnh, bình thuỷ,máy bán hàng tự động, trong các thiết bị chống trộm cắp, và thậm chí trong các bưu ảnh biết nói. Học sinh ngày nay thực hiện những điều tuyệt vời trên các máy điện toán với kích thước không lớn hơn sách giáo khoa là mấy nhưng công suất vượt xa các máy điện toán lớn nhất của thế hệ trước.

Và hiện nay giá máy điện toán đã giảm một cách đáng kinh ngạc và chúng đã ngự trị trong mọi mặt của đời sống, chúng ta hiện đang đứng trên bờ của một cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật khác. Cuộc cách mạng này sẽ làm cho các công cụ về thông tin liên lạc rẻ một cách chưa từng có trong lịch sử, tất cả máy điện toán sẽ nối lại để liên lạc với chúng ta và vì chúng ta. Khi được nối mạng trên toàn cầu, chúng sẽ hình thành một mạng lưới, cái mà hiện nay người ta gọi là xa lộ thông tin. Mạng Internet hiện nay là công cụ tiền trạm trực tiếp của xa lộ thông tin, đó là một loại các máy điện toán , sử dụng kỹ thuật hiện đại để nối mạng lại với nhau và trao đổi thông tin cho nhau.

"Việc tiếp cận và sử dụng mạng lưới mới đó ra sao, cũng như triển vọng và những nguy hiểm của nó như thế nào là đề tài của quyển sách này".

Tất cả những gì sắp sửa xảy ra đều rất thú vị. Khi tôi 19 tuổi, tôi suy nghĩ về tương lai, định hướng nghề nghiệp của tôi
theo những điều tôi đã suy nghĩ và kết quả là tôi đúng. Nhưng vị trí của Bill Gates

ngày nay. Thời trước, tôi chẳng những có lòng tự tin của một thiếu niên thông minh mà còn không hề bị một ai để ý, theo dõi,và nếu tôi có thất bại, cũng chẳng hề gì. Còn hiện nay, vị trí của tôi là vị trí của một hãng điện toán không lồ của cuối thế kỷ 20 nhưng tôi hy vọng tôi rút ra được những bài học từ đó.

Đã có một lần tôi nghĩ rằng tôi có thể sẽ theo học kinh tế học tại một trường cao đẳng nào đó. Sau đó,tôi lại nghĩ rằng với toàn bộ kinh nghiệm tôi thu lượm được từ nên công nghiệp điện toán vốn đã là một loạt những bài học về kinh tế học rồi.Tôi đã nhận ra hiệu quả ban đầu của các mô hình kinh doanh cứng rắn và mô hình xoắn ốc tích cực. Tôi quan sát cách mà các tiêu chuẩn công nghiệp tiến triển.Tôi chứng kiến tầm mức quan trọng của tính tương thích trong kỹ thuật của sự phản hồi, và của sự không ngừng sáng tạo ra cái mới. Và tôi nghĩ rằng, cuối cùng, chúng ta sẽ có dịp chứng kiến thị trường lý tưởng của Adam Smith trở thành hiện thực, tôi hình dung tác động có thể xảy ra của việc giá máy điện toán hạ thấp." Một máy điện toán trên mỗi bàn làm việc và trong mỗi gia đình" đã trở thành sứ mạng hàng đầu của Hãng Microsoft, và chúng tôi đang ra sức làm việc để biến điều đó thành hiện thực. Bây giờ các máy điện toán đang được nối mạng với nhau, và chúng tôi đang xây dựng phần mềm -tức phần ra lệnh cho phần cứng của máy điện
toán những gì cần phải làm - để giúp cho tưng cá nhân có thể khai thác các lợi ích của uy lực thông tin liên lạc nối mạng này. Thật khó có thể tiên đoán chính xác rồi đây người ta sẽ sử dụng mạng lưới đó như thế nào. Chúng ta sẽ liên lạc với nó thông qua rất nhiều phương tiện khác nhau,bao gồm một số giống dạng máy truyền hình,số khác giống máy điện toán cá nhân, số khác lại sẽ giống máy điện thoại,và số khác nữa sẽ giống như một cái ví, Và bên trong mỗi hình dạng đó là một máy điện toán cực mạnh, được nối một cách vô hình với hàng triệu máy điện toán khác.

Rồi sẽ có một ngày không xa lắm, khi bạn có thể tiến hành công việc kinh doanh, thực hiện các cuộc nghiên cứu, khám phá thế giới và các nền văn hoá của nó, xem bất cứ một dạ hội lớn nào, kết bạn với nhau, gửi những tấm ảnh của mình cho người thân ở xa mà không cần phải rời khỏi bàn làm việc. Bạn cũng sẽ không phải để mạng lưới đó ở lại cơ quan hay trường học. Nó sẽ chẳng khác gì những thứ khác bạn hiện đang mang theo. Nó sẽ là hộ chiếu cho bạn đi vào một cuộc sống mới.

Kinh nghiệm ban đầu là những kinh nghiệm cá nhân mà không mang tính chất trung gian. Sẽ không có ai nhân dự án ngân hàng sự tiến bộ tước đi của bạn niềm thích thú được nằm trên bãi biển, được đi dạo chơi trong rừng, được xem một vở hài kịch, hoặc đi mua sắm ở một chợ trời. Nhưng kinh nghiệm ban đầu, nhưng ngay từ khi chúng ta bước chân đứng vào hàng là chúng ta luôn suy nghĩ tìm cách để tránh phải xếp hàng lần sau.

Nhân loại đã đạt được biết bao nhiêu tiến bộ bởi vì người ta luôn luôn tìm cách sáng tạo ra những công cụ tốt hơn. Các công cụ cầm tay đẩy nhanh tiến độ công việc và

giảm bớt sức lao động nặng nhọc của con người: cái cày và chiếc bánh xe, cái cần cẩu và chiếc xe ủi, tăng sức lực làm việc của những người sử dụng nó.

Các công cụ thông tin là vật trung gian tượng trưng, chúng mở rộng trí thức hơn và tăng cường cơ bắp của những người sử dụng chúng. Bạn đang thu nhận kinh nghiệm trung gian trong khi đọc cuốn sách này: Chúng ta thực hiện không ở trong cùng một căn phòng, nhưng bạn vẫn có thể nhận biết tôi đang suy nghĩ gì. Hiện nay, có biết bao công việc đang cần có sự quyết định và kiến thức, và vì vậy các các công cụ thông tin đã và sẽ tiếp tục là trung tâm điểm của những nhà phát minh. Cũng giống như bất cứ một nội dung văn bản nào đều có thể được thể hiện bằng cách sắp xếp các chữ lại với nhau, các công cụ này cho phép tất cả các loại thông tin được thể hiện dưới dạng số, theo mô hình xung điện mà máy điện toán dễ dàng thính ứng. Ngày nay, thế giới đã có trên 100 triệu máy điện toán sử dụng với mục đích là để sử lý thông tin. Chúng ta giúp chúng ta trong việc lưu trữ và truyền các thông tin được thể hiện dưới dạng số một cách dễ dàng hơn nhiều, nhưng trong tương lai không xa, chúng ta sẽ giúp chúng ta thâm nhập vào hầu như bất cứ nguồn thông tin nào trên thế giới.

Tại Mỹ, việc nối tất cả máy điện toán lại với nhau đã được sánh ngang với một công trình đồ sộ khác: đó là công trình hệ thống các xa lộ liên tỉnh bắt đầu từ thời Eisenhower. Đó cũng là lý do giải thích vì sao mạng lưới mới này lại mang cái tên "siêu xa lộ thông tin". Tên gọi này đã được đại chúng hoá bởi cựu Thượng nghị sĩ Al Gore (hiện nay là Phó Tổng Thống Hoa Kỳ)- mà thân phụ ông là người bảo trợ cho bộ luật 1956 về Dự án các công trình xa lộ.

Dù vậy,ẩn nghĩa các từ xa lộ vẫn chưa thật hoàn toàn đúng. Nó gợi lên trong trí bạn cảnh vật và địa lý của một vùng nào đó, một khoảng cách giữa hai điểm mà bạn phải đi qua. Nhưng thực ra, một trong những khía cạnh nổi bật của công nghệ thông tin liên lạc mới này là nó triệt tiêu khoảng cách. người mà bạn liên lạc, dù ở ngay căn phòng bên cạnh, hay ở một châu lục khác, đều không thành vấn đề, bởi mạng lưới trung gian cao này không bị cản trở bởi chiều dài tính bằng dặm hay cây số.

Từ "xa lộ"cũng còn gợi lên một ý là mọi người đều đang đi trên cung một con đường. Mạng lưới mới này, đúng hơn là nó giống như hàng loạt các con đường, nơi mọi người có thể làm bất cứ điều gì thích hợp với suy nghĩ của anh ta.Một ý khác mà từ xa lộ gợi lên là nó phải do chính phủ xây dựng lên, và tôi nghĩ điều đó không đúng tai hầu hết các nước trên thế giới. Nhưng thực chất của ẩn dụ đó là nó nhấn mạnh đến hạ tầng cơ sở của công trình chứ không phải là những ứng dụng của công trình. Tại hãng Microsoft, chúng tôi dùng nhóm từ "thông tin ngay ở trên đầu ngón tay của bạn", nhóm từ đó nhấn mạnh ý nghĩa về lợi ích nhiều hơn là mạng lưới. Một từ mang nghĩa ẩn dụ khác mà tôi nghĩ là nó gần gũi hơn để mưu tả hàng loạt các hoạt động sắp sửa diễn ra, đó là nhóm từ thị trường tổng hợp. Thị trường,nơi diễn ra các hoạt động buôn bán thượng vàng hạ cám, chủ yếu dành cho xã hội loài người, và tôi tin rằng thị

trường mới này cuối cùng sẽ trở thành trung tâm bách hoá thế giới. Nó sẽ là nơi chúng ta sẽ mua, bán, đầu tư, mặc cả, tranh luận, gặp gỡ, và dạo chơi. Khi bạn chỉ nghe nhóm từ "xa lộ thông tin"chứ không nhìn thấy con đường, bạn hình dung ra một nơi họp trợ hoặc một nơi trao đổi hàng hoá. hãy hình dung về sự ồn ào, náo nhiệt của thị trường chứng khoáng New York hoặc một cái trợ của nông dân, hay một hiệu sách đông người, tất cả đang tìm kiếm thông tin có ích cho mình. Tất cả mọi trạng thái hoạt động của con người, từ các thương vụ hàng tỷ đô la tới các vụ ve vãn, tán tỉnh lẫn nhau đều diễn ra trên xa lộ. Nhiều thương vụ liên quan đến tiền bạc được thanh toán bằng tiền dưới dạng số chứ không phải bằng tiền tệ thật. Thông tin dạng số của tất cả mọi thứ, không phải chí có tiền, sẽ thông qua sự trao đôi trung gian mới của thị trường này.

Thị trường thông tin toàn cầu sẽ là một công trình khổng lồ và sẽ kết hợp tất cả các phương tiện khác nhau. trên bình diện thực tế, công trình đó sẽ giúp cho bạn có sự lựa chọn rộng rãi đối với tất cả mọi thứ, bao gồm cả việc bạn kiếm sống và đầu tư như thế nào, bạn sẽ mua sắm những gì và bạn sẽ phải trả bao nhiêu cho những thứ đó, bạn của bạn sẽ là những ai và bạn sẽ sử dụng bao nhiêu thời gian cho bè bạn, và đâu sẽ là nơi an toàn để cho bạn và gia đình bạn sống. Môi trường làm việc của bạn và ý nghĩa của bạn về điều gọi là "được giáo dục" cũng sẽ thay đổi gần như không nhận thấy được. Ý thức về tính đồng nhất, về bạn là ai và bạn thuộc về đâu, sẽ được mở rộng ra đáng kể. Tóm lại,hầu như tất cả mọi việc rồi sẽ được thực hiện khác đi. tôi không mong đợi những điều đó sẽ sảy ra trong nay mai, và tôi hiện đang làm tất cả những gì có thể được để thúc đẩy cho quá trình đó xảy ra.

Bạn không chắc là bạn sẽ tin vào điều này? Hay bạn muốn tin vào nó? Có lẽ bạn sẽ từ chối tham gia.Người ta nói chung, thường làm những việc khi có một vài công nghệ mới đe doạ sẽ thay đổi những gì họ đã quen thuộc và cảm thấy thoải mái với chúng. Trước hết, xe đạp, một vật đã xuất hiện kỳ cục; xe hơi, một kẻ sâm nhập quá ồn ào; máy tính bỏ túi, một mối đe doạ việc học toán học; và radio, sự kết thúc của quá trình đọc viết.

Nhưng rồi qua thời gian, những máy móc đó đi vào trong đời sống hàng ngày của bạn, bới chúng mang tới sự tiện lợi và tiết kiệm sức lao động, và chúng cũng đồng thời khuyến khích bạn đi vào những đỉnh cao sáng tạo mới. Chúng ta hoan nghênh đón mừng chúng. Chúng nhận được sự tin cậy và có mặt bên cạnh các công cụ khác của chúng ta. Một thế hệ mới trưởng thành cùng với chúng, thay đổi và nhân tính hoá chúng. Tóm lại, chơi cùng với chúng.

Điện thoại là một bước tiến lớn lao trong thông tin hai chiều. Nhưng lúc mới ra đời, nó bị lên án là vật gây phiền toái. người ta cảm thấy khó chịu, cảm thấy bất tiện với kẻ thâm nhập mới vào trong gia đình họ. Dù vậy, dần dà con ngươi nhận ra rằng họ chẳng những có thêm một công cụ mới và họ còn học được cách liên lạc mới. Một câu

chuyện phếm trên điện thoại không được lâu hoặc trang trọng bằng một cuộc đàm thoại trực diện. ngoài chuyện chưa quen ra, đối với nhiều người, nó là công cụ không hữu hiệu. Trước khi điện thoại ra đời, muốn thực hiện bất cứ một cuộc nói chuyện nào, người ta phải mất chọn một buổi chiều hoặc một buổi tối để đi thăm và có thể là một bữa cơm nữa. Một khi điện thoại có mặt ở hầu khắp các trụ sở làm việc và gia đình, người ta sáng tạo cách để tận dụng đặt tính độc nhất vô nhị của phương tiện liên lạc này. và khi điều đó phát triển dộng ra, các cách thể hiện đặc biệt của nó,các mánh khoé,các nghi thức văn hoá của nó phát triển theo. Trong khi tôi đang viết quyển sách này, một hình thức liên lạc mới-thư điện từ còn gọi là E-Mail- đang diễn ra theo quá trình tương tự: thiết lập nên các qui chế và tập tục riêng của nó.

Antoine de Saint-Exupesry, một phi công đồng thời là nhà văn người pháp, viết trong cuốn hồi ký Gió, cát và các vì tinh tú, vào năm 1939, dần dà, chiếc máy điện thoại sẽ trở thành một phần trong cuộc sống của nhân loại.

Ông viết về cách thức con người phản ứng trước kỹ thuật mới, và sử dụng cách đón chào chậm chạp của đại chúng đối với công trình đường xe lửa hồi thế kỷ thứ XIX làm ví dụ.

Ông mô tả dân chúng đã từng ca thán những đầu máy xe lửa sơ khai phun khói mù mịt với tiếng động cơ thét gào như những con quỷ sắt. rồi khi nhiều đường day được nắp đặt, các thị trấn bắt đầu xây dựng các trạm xe lửa. Hàng hoá và các dịch vụ đã phát triển theo. Nhiều việc làm thích thú bắt đầu từ đó. Xuất hiện một nên văn hoá phát triển theo hình thái độ khinh miệt đi tới chỗ công nhận nó. cái công cụ mà trước đây bị coi là con quái vật thì lúc này đã trở thành một phương tiện chuyên trở tốt nhất, mạnh nhất, phục vụ cho đời sống hàng ngày của họ. Một lần nữa sự thay đổi trong nhận thức của chúng ta được phản ảnh trong ngô ngữ chúng ta sử dụng. Hồi đó, chúng ta gọi xe lửa là "con quỷ sắt".
Và Saint-Exsupery đặt câu hỏi: "vậy thì ngày nay người dân quê gọi xe lửa là gì nếu không phải là một anh bạn hiền lành cứ đúng 6 giờ chiều mỗi ngày là chạy ngang qua nhà mình?"

Chỉ có một sự thay đổi duy nhất có ảnh hưởng lớn đến lịch sử thông tin liên lạc sảy ra vào khoảng năm 1450, khi Johann Gutenberg, một người thợ rèn ở Mainz, Đức, phát minh và giới thiệu một máy in loại di chuyển được đầu tiên ở châu âu (lúc đó Trung Quốc và Triều tiên đã có máy in rồi).Sự kiện đó đã thay đổi vĩnh viễn nền văn hoá phương tây. Phải mất hai năm Gutenberg mới sắp xong chữ cho bộ Kim thánh đầu tiên, nhưng một khi đã sắp chữ xong, ông có thể in ra hàng loạt bộ. Trước thời Gutenberg, tất cả các sách đều phải chép bằng tay, hiếm khi hoàn thành xong một bản chép trong vòng một năm. Chiếc máy in của Gutenberg thời bấy giờ thật chẳng khác gì chiếc máy in lazer tốc độ nhanh hiện nay.

Chiếc máy in mang lại cho phương Tây không chỉ có cách sản xuất sách nhanh chóng hơn mà còn nhiều lợi ích khác. Cho đến lúc đó, mặc dù nhiều thế hệ đã đi qua, nhưng cuộc sống vẫn còn mang tính cộng đồng và hầu như là không thay đổi mấy. Hầu hết mọi người chỉ biết những gì bản thân họ được nhìn thấy hoặc được kể lại. Hầu như chẳng có mấy ai ra khỏi ngôi làng của họ. Như nhà văn James Burke, một tác giả tôi mến mộ, đã viết:

"Trên thế giới này, tất cả kinh nghiệm đều mang tính riêng tư: chân trời của họ thật là nhỏ hẹp, và cộng đồng hầu như chỉ nhìn ngược vào phía trong. Tất cả những gì tồn tại ở thế giới bên ngoài chỉ là lời đồn đại".

Chữ in đã thay đổi tất cả,. Nó là phương tiện thông tin đại chúng đầu tiên- lần đầu tiên kiến thức, quan điểm,và kinh nghiệm được trao đổi với nhau dưới một hình dạng cụ thể , lâu bền và có thể di chuyển được. Chữ in đã giúp nới động tầm nhìn của con người vượt ra khỏi danh giới ngôi làng họ sống, người ta bắt đầu quan tâm tới những gì đang sảy ra ở các nơi khác. Nhà máy in mọc lên như nấm tại các thành phố thương mại và trở thành những trung tâm trao đổi tri thức. Khả năng biết đọc biết viết trở thành một kỹ năng quan trọng, nó đã cách mạng hoá nền giáo dục và thay đổi các cấu trúc xã hội.

Trước thời Gutenberg, trên toàn lục địa Châu Âu chỉ có khoảng 30.000 đầu sách, gần như tất cả đều là kinh thánh. Vào năm 1500, có khoảng trên 9 triệu cuốn với đủ loại đề tài. Truyền đơn và các loại giấy tờ in khác bị ảnh hưởng chính trị, tôn giáo, khoa học và văn học. Lần đầu tiên trong lịch sử, những người bên ngoài giới khoa bảng chính thống sử dụng chác loại thông tin viết.

Xa lộ thông tin sẽ biến đổi nền văn hoá của chúng ta cũng sâu sắc, mạnh mẽ như máy in của Gutenberg đã làm ở thời trung cổ.

Máy điện toán cá nhân đã và đang thay đổi thói quen làm việc của chúng ta, nhưng nó chưa thực sự thay đổi cuộc sống của chúng ta nhiều. Khi những chiếc máy thông tin rất mạnh của ngày mai được nối mạng với nhau trên xa lộ,con người, máy móc, các cuộc vui chơi giải trí, và các dịch vụ thông tin, đều có thể tiếp cận được. Bạn có thể liên lạc được với bất cứ ai, tới bất cứ nơi nào, và với những ai muốn liên lạc với bạn; bạn có thể đọc lướt qua, dù ngày hay đêm, sách báo của hàng ngàn thư viện. Chiếc máy ảnh mà bạn bỏ quên hay bị đánh cắp sẽ báo một cách chính xác cho bạn biết hiện giờ nó đang ở đâu, dù cho nó là một thành phố khác. Từ trụ sở làm việc, bạn có thể trả lời câu hỏi từ gia đình của bạn. những thông tin hiện nay khó có thể có được, ngày mai sẽ trở nên dễ dàng:

- Xe buýt của anh chạy đúng giờ không?

- Hiện nay trên con đường bạn đi làm việc hàng ngày có tai nạn nào xảy ra không?

- Học bạ của con bạn đang học tại trường tốt xấu ra sao?

- Liệu có ai đồng ý đổi vé xem hát vào ngày thứ năm theo vé ngày thứ tư của bạn không?

- Cửa hàng nào, dù ở bất cứ nơi đâu, có thể giao cho bạn một đồng hồ đeo tay vừa để coi giờ vừa để bắt mạch với giá rẻ nhất vào sáng ngày mai?

- Hiệu giặt ủi đã giặt xong áo choàng của bạn chưa?

- Triệu chứng của một cơn đau tim như thế nào?

-Liệu cá có nhận biết được màu sắc không?

-Mình đang ở đâu vào lúc 9 giờ 2 phút tối ngày thứ năm vừa qua nhỉ?

Chẳng hạn, bỗng dưng bạn muốn thử một nhà hàng mới khai trương và muốn được xem thực đơn, dự án ngân hàng mục rượu vang, và các món đặc sản trong ngày của cửa hàng đó. có thể bạn đang nghĩ không biết các nhà bình luận nói gì về các món ăn bạn thích nhất.

Bạn có thể cũng muốn biết sở Y tế đã xếp hạng vệ sinh của khu vực bạn ở thuôc hạng nào. nếu bạn nghi ngờ nhà hàng bên cạnh, mà bạn muốn thông qua báo cáo của cảnh sát để biết mức độ an toàn của nó. nếu bạn vẫn còn thích thú đi du lịch ư? Vậy bạn phải đặt khách sạn, phải có bản đồ, phải có bản hướng dẫn lái xe theo luật giao thông. Hãy lấy các bản hướng dẫn đã in sẵn hay bảo máy đọc cho bạn nghe- và cập nhật thêm trong khi bạn đang lái xe trên đường.

tất cả những thông tin đó đều có thể có được và hoàn toàn thuộc về bạn, bởi vậy có thể khai thác bất cứ phần nào bạn thích thêo bất cứ cách nào và trong bất cứ bao lâu tuỳ bạn muốn. bạn muốn xem một chương trình vào lúc thuận tiện cho bạn chứ không phải vào đúng lúc chương trình đó được phát sóng.

Bạn có thể đi mua sắm, đặt thức ăn, liên lạc với bạn bè đồng môn, hoặc bạn muốn gửi thông tin của bạn cho những ai muốn sử dụng nó vào lúc nào tuỳ thích. Chương trình thời sự hàng đêm sẽ bắt đầu vào thời điểm bạn muốn và sẽ kết thúc vào lúc bạn dự định.

Bạn sẽ lướt qua những đề tài do bạn hoặc do một cơ quan dịch nắm được sở thích của bạn. bạn có thể yêu cầu gửi cho bạn những báo cáo của Tokyo hoặc của Boston hay

của Seattle, yêu cầu cung cấp thêm chi tiết của một chuyên mục thời sự nào đó, hoặc có thể hỏi liệu người viết chuyên mục bạn ưa thích có thể bình luận thêm vêâ sự kiện nào đó. và nếu bạn muốn, người ta sẽ gửi bảng tin thời sự đó tới cho bạn.

Sự thay đổi trọng đại đó khiến cho người ta lo sợ. Hàng ngày, trên toàn thế giới, người ta hỏi nhau về mạng lưới đó thường với nỗi lo sợ hãi hùng. Điều gì sẽ sảy đến với việc làm của chúng ta? Liệu con người có thể rời khỏi cái thế giới vật chất hàng ngày sống bằng máy điện toán của họ? liệu cái hố sâu ngăn cách giữa người giàu và kẻ nghèo có bị khoét rộng thêm ra? Liệu máy điện toán có thể giúp đỡ được gì cho những người dân bị mất quyền bầu cử ở East St. Lous hay đang chết đói ở Ethiopia? Những thách thức lớn lao sẽ sảy đến với mạng lưới và những thay đổi mà nó mang lại. Trong chương 12, tôi sẽ bàn về nhiều mối quan ngại chính đáng mà tôi thường được nghe đi nghe lại.

Tôi đã suy nghĩ về những khó khăn, và nhận thấy rằng, sau khi phân tích đến cung, tôi vẫn tin tưởng và lạc quan. Một phần, vì đó là bảng tính của tôi, phần khác, do tôi là người nhiệt tình với những gì mà thế hệ tôi, thế hệ trưởng thành cung với máy điện toán, có khả năng thực hiện được. chúng tôi đã tạo ra những công cụ dùng để hướng tới những phương cách mới. tôi thuộc loại người tin rằng, dù cho có gì sảy ra đi nữa thì sự tiến bộ sẽ đến, chúng ta cần phải tạo ra những gì tốt nhất. Tôi vẫn còn rùng mình với cảm giác rằng tôi đang bước thẳng vào tương lai và nắm bắt ngay khả năng hé lộ ban đầu của cuộc cách mạng này. Nhưng tôi cảm thấy thực sự may mắn rằng tôi là người đang nắm lấy cơ hội để góp phần vào sự khởi đầu của sự thay đổi mang tính thời đại một lần thứ hai nữa.

Lần đầu tiên, khi còn là một thiếu niên, tôi đã trải qua sự phấn khích đặc biệt khi tôi hiểu ra rằng những chiếc máy điện toán kia rồi đây giá rẻ và máy sẽ mạnh hơn rất nhiều. Chiếc máy điện toán mà tôi đã chơi trò chơi tic-toe vào năm 1968 và hầu hết các máy điện toán thời đò là những máy chính; những con quái vật khó tính đó được đặt trong các hộp bảo vệ không bị ảnh hưởng bởi thời tiết. Sau khi chúng tôi sử dụng hết số tiền do Mothers' Club cung cấp, Paul Allen, người bạn học của tôi thời đó và sau này đã cùng tôi thành lập ra Hãng Microsoft, và tôi đã sử dụng rất nhiều thời gian để tiếp cận với máy điện toán. Những máy điện toán thời đó hoạt động rất kém so với tiêu chuẩn máy điện toán hiện nay, nhưng chúng lại là nỗi kinh hoàng đối với chúng tôi bởi vì chúng thật to lớn, phức tạp và rất đắt, giá mỗi chiếc tới hàng triệu Mỹ kim. Người ta nối chúng bằng sợi dây điện thoại với thiết bị đầu ra là loại máy teletyp để cho nhiều người ở nhiều noi khác nhau có thể dùng chung được. Còn máy điện toán thuê giờ thì rất đắt. Khi tôi còn học trung học, giá thuê giờ loại máy trên là 40 Mỹ kim. Điều đó bây giờ nghe có vẻ kỳ quặc vì khi mà hiện nay có một số người có hơn một máy và không hề nghĩ rằng anh ta để đó bạn cũng có thể sắm riêng một máy được. Nếu bạn có 18.000 Mỹ kim ,Hãng Digital Equipment (DEC) sẽ bán cho bạn một máy PDP-8. Mặc dù người ta gọi là " máy điện toán mini" nhưng nó rất lớn so

với máy ngày nay. Người ta phải đặt nó trên một giá đỡ chiều ngang O,6 m và chiều cao 2 m, nặng tới 120kg. Có một thời chúng tôi có một cái, và tôi nghịch nó suốt ngày.

Chiếc PDP-8 rất bị hạn chế so với chiếc máy chính mà chúng tôi có thể liên lạc được bằng điên thoại, thực ra, khả năng tính của nó còn kém hơn vài loại đồng hồ đeo tay hiện nay. Nhưng nó có thể lập trình giống như máy lớn, loại rất đắt tiền, bằng cách chỉ thị cho phần mềm. Mặc dù có những hạn chế, chiếc máy PDP-8 khơi dậy trong chúng tôi niềm mơ ước rằng rồi đây hàng triệu người sẽ có thể sắm được máy điện toán. Cứ mỗi một năm trôi qua, tôi lại càng
tin chắc rằng máy điện toán nhất định sẽ rẻ hơn nhiều và sẽ rất phổ biến. Tôi chắc chắn rằng một trong những lý do khiến tôi quyết tâm phát triển máy điện toán cá nhân lúc đò là tôi muốn có riêng cho mình một chiếc.

Vào thời đó, phần mềm, cũng giống như phần cứng, đều rất đắt. Người ta phải viết cho mỗi loại máy. Và hễ mỗi lần phần cứng của máy điện toán thay đổi, và việc đó rất thường xảy ra, thì lại phải tốn rất nhiều thời gian để viết lại phần mềm khác. Một số hãng sản xuất máy điện toán có cung cấp khối lập trình phần mềm chuẩn kèm theo máy, nhưng hầu hết các phần mềm đều chỉ dược viết để giải quyết nhưng vấn đề riêng cho một số hãng buôn. Cũng có một vài phần mềm đa dụng, nhưng có rất ít phần mềm kết hợp mà bạn có thể mua đứt được.

Ba má tôi lo tiền học phí cho tôi tại Lakeside và cho tôi tiền để mua sách, nhưng tôi còn phải lo trả tiên thuê máy điện toán. Chính điều đó đã đẩy tôi nghiêng về hướng muốn kinh doanh phần mềm. Nhóm chúng tôi,trong đó có Paul Allen, tìm dược việc làm với tư cách là những lập trình viên phần mềm. Đối với học sinh các trường trung học, số tiền 5.000 Mỹ kim được trả cho mỗi mùa hè - một phần bằng tiền và số còn lại được trừ vào tiền thuê máy điện toán -thật là một số tiền lớn. Đồng thời, chúng tôi cũng thương lượng để làm việc cho một số công ty khác trong đó có điều kiện là nếu chúng tôi phát hiện các sai sót trong phần mềm cho họ, chúng tôi được sử dụng máy điện toán của họ không mất tiền.

Một trong những chương trình tôi đã viết là chương trình về xếp lớp của học sinh. Tôi đã bí mật cài vào đó một vài lệnh và việc đó khiến tôi được xếp vào một lớp chỉ toàn là nữ sinh. Như tôi đã đề cập, thật khó lòng kéo tôi ra khỏi chiếc máy, nơi tôi có thể chứng minh một cách rỏ ràng về những thành công của mình. Tôi đã nghiện nó rồi.

Lúc đó, Paul hiểu biết về phần cứng nhiều hơn tôi. Vào một ngày he năm 1972, khi tôi mới 16 và Paul 18 tuổi, Paul đưa cho tôi bài báo dài cả trang 143 của tạp chí Electronics. Bài báo viết rằng một công ty còn non trẻ, tên Intel, đã cho ra đời một nhip vi xử lý với tên gọi 8008.

Chíp vi xử lý đơn giản nhưng nó chứa toàn bộ não của một máy điện toán Paul và tôi nhận thấy rằng bộ vi xử lý đầu tiên này còn rất hạn chế, nhưng Paul chắc chắn rằng sẽ có thể làm cho chúng mạnh hơn và máy điện toán sử dụng một chip sẽ được cải tiến nhanh chóng.

Vào thời đó, giới công nghiệp máy điện toán chưa hề nghĩ đến việc chế tạo ra một máy điện toán thực ra chỉ dùng một bộ vi xử lý. Bài báo dăng trên tạp chí Electronics chẳng hạn, miêu tả máy điện toán 8008 như là một máy thích hợp " cho bất cứ chương trinh số hoc, chương trình điều khiển hay hệ thống làm ra quyết định nào, như là một đầu cuối thông minh ". Nhưng tác giả bài báo đã không nhận thấy rằng bộ vi xử lý lại có thể phát triển lên thành một máy điện toán đa năng. Các bộ vi xử lý thời đó còn chậm và bị hạn chế về số lượng thông tin mà chung xử lý. Chưa có những ngôn ngữ lập trình phức hợp. Mỗi một ứng dụng đều phải được lập trình với hàng tá các lệnh đơn giản mà mạch tổ hợp có thể hiểu được.

Người ta coi chiếc máy 8008 như là một gánh nặng, cứ phải lặp di lặp lại các nhiệm vụ đơn giản một cách rất nhàm chán. Loại này được sử dụng rất phổ biến trong thang máy và máy tính bỏ túi.

Nói cách khác, một bộ vi xử lý giản đơn được gắn vào một ứng dụng,như các nút điều khiển trong thang máy, chỉ là một công cụ đơn, một cái trống hay một cái còi, trong tay của một nhạc sĩ nghiệp dư; tốt cho nhịp điệu cơ bản hoặc cho những hoà âm không phức tạp. Tuy nhiên, một bộ vi xử lý mạnh với những ngôn ngữ lập trình thích hợp giống như một dàn nhạc hoàn hảo. Với một phần mềm đúng, cũng như với một dàn nhạc hay, nó có thể chơi tất cả các thể loại.

Paul và tôi tự hỏi chúng tôi phải lập trình như thế nào đề cho máy 8008 có thể thực hiện được, Paul điện thoại cho hãng Intel để hỏi xem họ có thể cung cấp cho chúng tôi một tài liệu hướng dẫn nào được không. Chúng tôi hơi ngạc nhiên khi nhận được tài liệu do họ gởi tới. Chúng tôi bắt tay vào nghiên cứu. Trước đây, tôi đã lập một phiên bản (version) của BASIC để sử dụng trong máy PDP-8 của Hãng DEC, và hết sức phấn khởi khi nghĩ rằng tôi có thể làm như vậy cho mạch tổ hợp của Hãng Intel. Nhưng trong khi nghiên cứu tài liệu hướng dẫn của máy 8008, tôi nhận thấy rằng đó chỉ là việc làm vô ích. Chiếc máy 8OO8 chưa phải là loại máy tinh vi, nó không có đủ transistor.

Tuy nhiên, chúng tôi đã hình dung ra cách sử dụng mạch tổ hợp nhỏ đó để nâng công suất của những chiếc máy lên để chúng có thể phân tích số liệu thông tin về lưu lượng xe cộ lưu thông xe bằng cách trải một đoạn ống cao su ngang qua những quãng đường chọn trước. Khi một xe chạy qua ống cao su, nó đục một lỗ trên băng giấy đặt bên trong một hộp kim loại gắn ở một đầu ống. Chúng tôi nghĩ rằng chúng tôi có thể sử dụng máy 8008 để xử lý các băng giấy đó để in ra các dồ thị và các số liệu thống kê

khác. Chúng tôi đặt tên cho công ty đầu tiên của chúng tôi là " Traf-O-Data". Vào thời đó, cái tên này nghe có vẻ thi vị lắm.

Tôi viết rất nhiều phần mềm cho chiếc máy Traf-O-Data ngay trên xe buýt liên tỉnh trong các lần đi lại từ Seattle tới Pullman va Washington, và trong khi đó Paul vẫn tiếp tục học tại trường. Những mẫu thử đầu tiên hoạt động rất tốt, và chúng tôi hình dung rằng chúng tôi sẽ bán rất chạy loại máy mới của chúng tôi trên khắp đất nước. Chúng tôi sử dụng nó để xử lý các băng giấy về lưu lượng xe giao thông trên dường phố cho một vài khách hàng, nhưng không một ai thực sự muốn mua máy của chúng tôi, có lẽ chúng là sản phẩm của hai cậu nhóc.

Mặc dù có thất vọng,chúng tôi vẫn vững tin vào tương lai, thậm chí nếu đó không phải là các phần cứng,thì chí ít chúng tôi cũng có thể làm được điều gì đó với bộ vi xử lý. Sau khi tôi vào học tại đại học Harvard vào năm 1973, Paul vẫn cố sử dụng chiếc Chrysler New Yorker cà tàng của anh để đi từ Washington xuyên qua nước Mỹ đến Boston, để lập trinh cho máy điện toán mini tại Honeywell. Anh thường hay ghé qua Cambridge để tiếp tục trao đổi với tôi về kế hoạch tương lai.

Mùa xuân năm 1974, tạp chí Electronics cho biết Hãng Intel cho ra đời mạch tổ hợp 8008 mới - có công suất mạch gấp mười lần mạch tổ hợp 8008 gắn trong máy Traf-O-Data. Máy 8008 không lớn hơn máy 8008 là mấy nhưng nó chứa nhiều hơn tới 2.700 transistor. Ngay lập tức, chúng tôi xem xét các bộ phận bên trong của một chiếc máy điện toán thực sự, với giá khoảng dưới 200 Mỹ kim. Chúng tôi bắt tay ngay vào việc soạn tài liệu.Tôi nói Paul " Bây giờ thì
hãng DEC sẽ không thể bán được chiếc máy PDP-8 nào nữa đâu " Điều khá rõ ràng đối với chúng tôi là nếu mạch tổ hợp nhỏ li ti đó lại có thể trở nên mạnh hơn rất nhiều lần thì sự cáo chung của những cỗ máy cồng kềnh kia đang đến.

Tuy nhiên, các nhà sản xuất máy điện toán lại không nhận ra rằng chính bộ vi xử lý đó mới là mối đe doạ. Họ chỉ không thể hình dung được là một mạch tổ hợp nhỏ bé kia lại có thể tạo nên một máy điện toán "thật sự". Thậm chí ngay cả các nhà khoa học của Intel cũng không thể nhìn thấy khả năng tiềm ẩn đầy đủ của nó. Đối với họ, chiếc máy 8008 không gì khác hơn là sự cải tiến trong công nghệ tổ hợp. Trong một thời gian ngắn, các nhà sản xuất máy điện toán đã đúng. Máy 8008 chỉ là một sự tiến bộ nhỏ nhoi. Nhưng Paul và tôi nhìn lại những hạn chế của mạch tổ hợp mới đó và hình dung ra một loại máy điện toán khác hoàn toàn mang tính riêng tư, có khả năng sắm được và có thể thích nghi được. Điều đó đã hết sức rõ ràng đối với chúng tôi bởi vì các mạch tổ hợp mới đó rẻ đến mức rồi chúng sẽ có mặt ở khắp nơi.

Phần cứng của máy điện toán, có một thời rất hiếm, rồi đây cũng sẽ có mặt khắp nơi, và giá thuê máy điện toán sẽ không còn quá đắt như trước nữa. Chúng tôi nghĩ rằng người ta sẽ áp dụng mọi ứng dụng mới vào máy điện toán nếu như nó không quá đắt

như vậy. Rồi đây, phần mềm sẽ là chìa khoá để khai thác mọi khả năng tiềm tàng của những máy này. Paul và tôi suy đoán rằng các công ty Nhật và IBM chắc sẽ nắm phần sản xuất hầu hết phần cứng. Chúng tôi tin tưởng rằng chúng tôi sẽ đi lên với những phần mềm đầy sáng tạo và mới mẻ. Và tại sao lại không chứ ? Bộ vi xử lý sẽ thay đổi cơ cấu của nền công nghiệp. Và có thể hai chúng tôi tìm được một chỗ đứng trong đó.

Đề tài này cũng là đề tài chung của các trường đại học. Bạn có tất cả mọi loại kinh nghiệm mới, và ước mơ hiện tại ấp ủ cho những ước mơ về tương lai. Lúc bấy giờ chúng tôi còn trẻ và nghĩ rằng chúng tôi còn đủ thời gian. Tôi đăng ký học thêm một năm nữa tại trường đại học Harvard, và luôn suy nghĩ tìm cách để cho ra đời công ty sản xuất phần mềm của chúng tôi. Chúng tôi đề ra một kế hoạch khá đơn giản. Từ phòng ngủ của tôi tại ký túc xá, chúng tôi gởi đơn tới tất cả các công ty máy điện toán lớn, xin được viết phiên bản BASIC cho mạch tổ hợp Intel mới,nhưng không một nơi nào trả lời. Đến tháng 12, chúng tôi cảm thấy khá thất vọng. Tôi dự định sẽ trở về Seattle nghỉ phép, và Paul vẫn sống ở Boston. Vào một buổi sáng, với cái lạnh buốt tận xương của vùng Massachusetts, vài hôm trước khi tôi rời khu vực này, Paul và tôi đang lang thang quanh quầy báo tại Quảng trường Harvard và Paul hờ hững cầm lên tạp chí Popular Electronics số tháng Giêng Đây chính là khoảnh khắc tôi đã miêu tả ở phần mở đầu Lời Tựa của quyển sách này. Chính nó đã biến ươc mơ của chúng tôi về tương lai thành hiện thực.

Trên trang bìa của tạp chí là một bức ảnh chụp một máy điện toán rất nhỏ, không lớn hơn chiếc lò nướng bánh mì điểm tâm là mấy. Nó có một cái tên có vẻ trang trọng hơn cái tên Traf-O-Data của chúng tôi; Máy điện toán Altair 88OO. (Altair là đích đến trong bộ phim khoa học giả tưởng nhiều tập Star Trek). Máy không có màn hình và cũng chẳng có bàn phím. Nó có 16 nút bấm để ra lệnh trực tiếp nhấp nháy được,và tất cả chỉ có thế. Một phần của vấn đề là máy Altair 8800 thiếu phần mềm. Và người ta không thể lập trình cho nó được, và việc đó khiến cho nó trở thành một vật mới lạ hơn là một công cụ.

Nhưng cái mà máy Altair có lại là chíp vi xử lý của máy Intel 8080 được dùng như bộ não của máy. Khi chúng tôi nhìn thấy nó, chúng tôi hoang mang thực sự. " Ôi ; Nó đã ra đời mà chúng tôi không được góp phần ; Người ta viết phần mềm thực sự cho tổ hợp rồi." Tôi đã đoán chắc là nó sẽ xảy ra sớm hơn và tôi đã muốn được tham gia ngay vào thời kỳ đầu. Cơ hội để được tham gia ngay vào các giai đoạn đầu của cuộc cách mạng máy điện toán cá nhân là cơ hội ngàn năm có một, nên tôi đã chớp lấy.

Hai mươi năm sau, tôi cũng suy nghĩ giống như vậy về những gì diễn ra hiện nay. Lúc đó, tôi no sợ rằng người khác cũng sẽ có phiên bản giống như tôi đã làm; ngày nay, tôi biết đang có hàng ngàn người làm như vậy. Cái di sản của cuộc cách mạng trước đây là 50 triệu máy điện toán cá nhân đã được bán ra hàng năm trên toàn thế giới,và vận

hội đó đã được lập lại trong nghành công nghiệp máy điện toán. Đã có biết bao người thắng và kẻ thua.Lần này, có không biết bao nhiêu công ty đang cố lao vào thật sớm trong khi sự thay đổi đang diễn ra hàng ngày và có không biết cơ man nào là cơ hội.

Khi nhìn lại khoảng thời gian 20 năm trước đây, rõ ràng một số đông công ty đã vội vàng lao mình vào cuộc đến mức họ không kịp thích ứng và thua thiệt là chuyện hiển nhiên. Rồi đây, hai mươi năm sau nữa, khi chúng ta nhìn lại thời kỳ này, chúng ta cũng sẽ thấy một dạng tương tự như vậy xảy ra. Tôi biết, trong khi tôi viết điều này, đang có ít ra là một thanh niên sẽ lập một công ty mới rất lớn, tin tưởng vào tầm nhìn sâu rộng của anh ta vào cuộc cách mạng thông tin này là đúng. Hàng ngàn công ty sẽ được thành lập để khai thác những đổi thay sắp tới này.

Năm 1975, Paul và tôi đã quyết định một cách ngây thơ rằng chúng tôi sẽ cho ra đời một công ty, chúng tôi đang hành động giống như những nhân vật trong chuyện phim của Judy Garland và Mickey Rooney, những người đã reo mừng :" Chúng tôi sẽ trình diễn ngay tại các chuồng gia súc " Không còn thời gian để mà lãng phí nữa. Công trình đầu tiên của chúng tôi lúc đó là tạo ra ngôn ngữ BASIC cho chiếc máy điện toán xinh xinh của chúng tôi.

Chúng tôi đã nhét quá nhiều thứ vào trong bộ nhớ nhỏ của chiếc máy. Chiếc Altair chỉ có khoảng 4.000 ký tự nhớ. Ngày nay, hầu hết máy điện toán cá nhân có từ 4 đến 8 triệu ký tự nhớ. Nhiệm vụ của chung tôi lúc đó càng trở nên phức tạp hơn vì chúng tôi thực sự không có trong tay một chiếc Altair nào, và cũng chưa bao giờ được nhìn thấy nó. Nhưng việc đó không thành vấn đề vì những gì chúng tôi quan tâm tới là chip vi xử lý 8080 mới của Intel và chúng tôi cũng chưa bao giờ được nhìn thấy nó. Không hề nản lòng, Paul nghiên cứu tài liệu để tạo mạch tổ hợp, và sau đó viết một chương trình giúp cho chiếc máy lớn tại Harvard có thể bắt chước chiếc máy Altair nhỏ nhắn kia. Việc đó chẳng khác nào đưa toàn bộ một dàn nhạc hoàn chỉnh ra chỉ để chơi một bản song tấu đơn giản. Ấy thế mà lại thành công.

Để viết được những phần mềm tốt, đòi hỏi người viết phải tập trung tư tưởng, và viết ngôn ngữ BASIC cho máy Altair cũng là công việc khá đau đầu Khi suy nghĩ, tôi thường phải đi tới đi lui trong phòng bởi nó giúp tôi tập trung được suy nghĩ vào một vấn đề duy nhất và tránh bị phân tán tư tưởng. Tôi nhốt mình trong phong ngủ trong suốt mùa đông năm 1975. Paul và tôi không ngủ nhiều và không còn biết ngày hay đêm nữa. Khi tôi thực sự buồn ngủ, nơi tôi ngủ thường là bàn làm việc hay sàn nhà. Có một số ngày chúng tôi không ăn và cũng không hề gặp mặt một nguòi nào cả. Nhưng sau 5 tuần. Rất đúng lúc và chúng tôi đặt tên cho công ty là " Microsoft".

Chúng tôi biết rằng thành lập một công ty có nghĩa là chấp nhận sự hy sinh. Nhưng đồng thời chúng tôi cũng nhận ra rằng hoặc chúng tôi thành lập công ty vào lúc đó

hoặc sẽ không bao giờ nữa. Vào mùa xuân năm 1975, Paul từ bỏ nghề lập trình và tôi cũng quyết định nghỉ phép.

Tôi đưa vấn đề này ra bàn với Ba má tôi, cả hai người đều khá hiểu biết về kinh doanh, Ba má tôi đều hiểu rằng tôi rất muốn thành lập công ty sãn xuất phần mềm và Ba má tôi đã ủng hộ ý định đó. Kế hoạch của tôi là nghỉ học để tập trung thời gian thành lập công ty rồi sau đó sẽ trở lại trường để hoàn tất chương trình. Tôi chỉ muốn nghỉ phép dài hạn. Không giống như một số sinh viên khác, tôi yêu mến trường đại học. Tôi từng nghĩ rằng thật là vui thích khi được cùng ngồi bàn chuyện với biết bao những con người thông minh cùng lứa tuổi. Tuy nhiên, tôi cảm thấy rằng cánh cửa mở để thành lập một công ty phần mềm có thể không bao giờ trở lại. Vì thế cho nên tôi lao vào thế giới kinh doanh khi tôi chỉ mới 19 tuổi đầu.

Người ta thường yêu cầu tôi giải thích sự thành công của Hãng Microsoft. Họ muốn biết bí quyết nào đã đưa công ty từ chỗ chỉ có hai người thành một cong ty có trên 17.000 nhân viên với doanh số bán ra hàng năm trên 6 tỷ. Tất nhiên, câu trả lời không đơn giản chút nào, và sự may mắn có vai trò của nó trong đó, nhưng tôi nghĩ rằng yếu tố quan trọng nhất là tầm nhìn ban đầu của chúng tôi.

Chúng tôi nghĩ điều gì sẽ xảy ra sau máy Intel 8080, và hành động theo hướng đó. Chúng tôi tự hỏi " Điều gì sẽ xảy ra nếu như giá tiền mua máy điện toán sẽ rẻ gần như cho không ?"

Chúng tôi tin rằng máy điện toán rồi sẽ có mặt ở khắp nơi vì giá rẻ và phần mềm mới có nhiều lợi thế hơn. Chúng tôi mở của hiệu bán máy điện toán để thử vận may, và sản xuất phần mềm để bán trong khi chưa một người nào làm như vậy. Nhờ tầm nhìn ban đầu của chúng tôi đúng giúp cho mọi việc về sau dễ dàng hơn, Chúng tôi vào cuộc đúng nơi và đúng lúc. Chúng tôi đên đích trúơc, và những thành công ban đầu tạo điều kiện thuận lợi cho chúng tôi thu hút nhân tài. Chúng tôi thiết lập mạng lưới bán hang trên toàn thế giới,và sử dụng lợi tức để đầu tư vào viêc nghiên cứu sản xuất sản phẩm mới. Ngay từ đầu,chúng tôi đi đúng hướng.

Bây giờ, chúng tôi có cả một chân trời mới, và một câu hỏi mới nảy sinh "Điều gì sẽ xảy ra nếu như việc thông tin liên lạc rồi đây sẽ là việc gần như không tốn tiền ?"

Ý nghĩ về sự nối mạng tất cả các máy của gia đình và cơ quan vào trong một mạnglưới có tốc độ cao đã và đang châm ngòi trí tưởng tượng của dân tộc này mà từ khi có chương trình không gian chưa có gì có thể khơi dậy như thế. Và không chỉ có dân tộc này, trí tưởng tượng của các dân tộc khác trên toàn thế giới rồi sẽ bừng lên. Hàng ngàn công ty sẽ có tầm nhìn như vậy, và từng cá nhân cũng thế, hiểu được những bước đi ban đầu, và việc thực hiện sẽ xác định thành công của họ.

Tôi dành rất nhiều thời gian để suy nghĩ về kinh doanh bởi tôi rất yêu thích công việc tôi làm. Ngày nay, phần lớn suy nghĩ của tôi đều dồn vào cho xa lộ. Hai mươi năm trước đây, khi tôi nghĩ về tương lai của vi chip của máy điện toán cá nhân, tôi cũng không biết chắc rồi nó sẽ dẫn dắt tôi đi đến đâu .Tuy nhiên,tôi vẫn kiên trì theo hướng đã chọn, và tin tưởng rằng chúng tôi đang đi đúng hướng chúng tôi cần đến khi mọi việc ngày càng trở nên rõ ràng hơn. Hiện nay, trước mắt tôi còn nhiều bất trăc, song tôi vẫn giữ niềm tin như thủa nào. Thật khá căng thẳng thần kinh nhưng cũng thật là thích thú.

Hầu hết mọi người cũng như mọi công ty đang đánh cuộc với tương lai của họ bằng cách xây dựng những nhân tố để biến xa lộ thông tin thành hiện thực. Tại hãng Microsoft, chúng tôi tích cực làm việc để hình dung ra cách làm thế nào để có thể bắt đầu từ vị trí chung stôi đang đứng hiện nay, đi đến điểm chúng tôi có thể phát huy tất cả tiềm năng của những tiến bộ mới của kỹ thuật. Lúc này là thời điểm đầy hứng thú, chẳng những cho các công ty có liên quan mà còn đối với tất cả những ai nhận thức được những lợi ích của cuộc cách mạng này.

Chương 2. Giai Đoạn Mở Đầu Của Thời Đại Thông Tin

Lần đầu tiên khi tôi nghe nhóm từ " thời đại thông tin", tôi cảm thấy như bị cụt hứng. Tôi biết về thời đại đồ sắt và thời đại đồ đồng, đó là những giai đoạn lịch sử được đặt tên cho những vật liệu mới mà những con người dùng để làm ra công cụ và vũ khí. Đó là những thời đại đặc biệt. Sau đó, tôi đọc sách, và những sách đó tiên đoán rằng rồi đây các nước sẽ chiến đấu chống nhau để giành quyền kiểm soát thông tin, chứ không phải là tài nguyên thiên nhiên. Điều đó nghe ra cũng khá hấp dẫn, nhưng như vậy họ địnhnghĩa thông tin là gì?

Việc có một số cho rằng thông tin sẽ quyết định tương lai khiến tôi nhớ lại một cảnh nổi tiếng trong phim người tốt nghiệp (the Graduate) hồi năm 1967. Có một thư gia níu áo Benjamin, người sinh viên tốt nghiệp do Dustin Hoffman thủ vai, và khuyên Bengjamin một lời khuyên về nghề nghiệp không có vẻ gì là mời mọc nhưng chỉ có hai từ "chất dẻo". Tôi tự hỏi cảnh đó được viết vài mươi năm sau thì lời khuyên của thương gia kia sẽ có thể là : Hai từ thôi, Benjamin, "thông tin".

Tôi tưởng tượng ra những cuộc đàm thoại vô nghĩa về tương lai trong một phòng lạnh trong một cơ quan:"Anh có bao nhiêu thông tin?","Thuỵ sĩ là một đất nước vĩ đại vì tất cả thông tin đều nằm ở nước đó","tôi nghe bảng giá thông tin đang tăng!"

Nó vô nghĩa bởi vì thông tin không phải là vật hữu hình hay vật có thể cân, đo, đong, đếm được như các vật liệu trong các thời đại trước, những thông tin ngày càng trở lên quan trọng đối với chúng ta. Cuộc cách mạng thông tin chỉ mới bắt đầu. Giá cả của thông tin rồi sẽ giảm nhanh chóng như của các máy điện toán trước đây. Khi giá cả giảm xuống đến mức chấp nhận và được kết hợp với những tiến bộ khác của kỹ thuật thì "xa lộ thông tin"không còn là nhóm từ của những viên chức sính dùng từ ngữ và của những chính trị gia sôi nổi nữa.Nó sẽ trở thành một thứ mang tính thực tế và sâu rộng như là "điện" vậy. Để hiểu được vì sao thông tin lại trở thành một trung tâm điểm như thế, điều quan trọng là phải biết nền kỹ thuật đang thay đổi cách chúng ta xử lý thông tin như thế nào.

Tôi xin dành phần lớn chương này để giải thích vấn đề đã nêu trên đây. Phần còn lại dành để cung cấp cho những bạn đọc chưa có dịp làm quen với những nguyên lý và lịch sử của máy điện toán, một số thông tin đủ để hiểu phần còn lại của quyển sách. Nếu bạn đã hiểu máy điện toán dạng số hoạt động như thế nào rồi thì chắc bạn sẽ hiểu được phần còn lại, vậy, bạn sẽ yên tâm xem tiếp phần còn lại.

Điều khác nhau cơ bản nhất chúng ta sẽ thấy trong thông tin tương lai là hầu như tất cả mọi thứ đều ở dạng số. Toàn bộ sách in của các thư viện đã được chụp và lưu trữ như là những dữ Kiện điện tử trên đĩa và CD-ROM. Nhật báo và tạp chí thường được sắp chữ ở dạng điện tử và được in ra giấy là để tiện việc phân phối. Thông tin điện tử được lưu trữ vĩnh viễn- hoặc bao lâu tuỳ theo ý muốn-trong cơ sở dữ liệu của máy điện toán; những ngân hàng dữ liệu khổng lồ của báo chí có thể tiếp cận được thông tin các dịch vụ trực tuyến. Phim, ảnh,và phim video, tất cả đều có thể chuyển đổi sang thông tin dạng số. Mỗi một năm qua, các phương pháp mới được sáng tạo để lượng tử hoá thông tin và để lọc chúng thành triệu triệu những nhóm nguyên tử dữ kiện. Khi thông tin dạng số đã được lưu trữ, bất cứ ai cũng có thể tiếp cận được, và một máy điện toán cá nhân có thể ngay lập tức gọi, so sánh và tái tạo lại được. Đặc điểm thời kỳ này của lịch sử và con người sáng tạo những phương sách hoàn toàn mới, trong đó thông tin có thể được trao đổi và vận dụng, và tốc độ ngày một tăng, giúp chúng ta xử lý chúng. Khả năng của máy điện toán với giá rẻ, tốc độ xử lý và truyền dữ kiện số cao, sẽ thay đổi các phương tiện liên lạc thông thường trong gia đình và cơ quan.

Ý nghĩ về việc sử dụng một công cụ để sử lý số không phải là mới. Bàn tính đã được sử dụng ở Châu Á cách đây gần 5.000 năm. Vào năm 1642, khi một nhà khoa học pháp, Balise Pascal, mới 19 tuổi, đã phát minh ra một máy tính cơ học. Đó là một công cụ để đếm. ba mươi năm sau, nhà toán học người Đức, Gottfried Von Leibniz,đã cải tiến chiếc máy của Pascal. Chiếc máy tính "Stepped Reckoner" của ông có thể thực hiện các phép tính nhân, chia và căn bậc hai. Các máy tính cơ học đáng tin cậy, hoạt động bằng cách quay tròn mặt số đang cần gạt, các thế hệ sau của máy tính Stepped Reckoner, đều là chỗ dựa chủ yếu của các hãng buôn cho đến khi máy tính điện tử ra đời và thay thế chúng.

Cách đây một thế kỷ rưỡi, một nhà toán học người Anh đã nghĩ về khả năng của máy điện toán, và suy nghĩ của ông đã làm ông trở lên nổi tiếng ngay trong thời đại của ông. Charles Babge, một giáo sư toán học tại trường đại học Cambridge, đã tưởng tượng khả năng của một công cụ cơ học có thể thực hiện được một chuỗi các phép tính quan trọng.Ngay từ thập liên 80, ông đã nảy sinh ý nghĩ rằng thông tin có thể được sử lý thông qua một chiếc máy nếu chiếc máy đó được chuyển thành ra dạng số trước. Máy chạy bằng hơi nước mà Babage mường tượng ra có thể sử dụng các chốt, bánh xe răng cưa, xy lanh, và các bộ phận máy khác, là chiếc máy của thời đại công nghiệp mới. Babage tin rằng "máy phân tích" của ông cũng có thể dùng để loại bỏ các công việc nặng nhọc và thiếu chính xác.

Chiếc máy phân tích của ông lẽ ra là một máy cơ học, nhưng ông đã hình dung thấy nó có thể tuân theo sự thay đổi của các lệnh, và do đó, nó có thể phục vụ cho những chúc năng khác nữa. Nó chính là đặc điểm của phần mềm. Nếu có một bộ quy tắc toàn diện, người ta có thể "ra lệnh" cho máy thực hiện một số nhiệm vụ đặc biệt.

Babage nhận thức được rằng để tạo được các lệnh đó, ông cần có một loại ngôn ngữ hoàn toàn mới, và ông đã tạo được một loại ngôn ngữ dùng số,chữ, mũi tên và các dấu hiệu khác. Ngôn ngữ đã được tạo ra đã giúp cho Babbage "lập trình" cho chiếc máy phân tích của ông với một dãy dài các lệnh có điều kiện, các lệnh đó cho phép máy bổ xung các hoạt động của nó để đáp ứng mọi tình hình biến đổi. Ông là người đầu tiên nhận ra rằng một chiếc máy đơn có thể phục vụ một số các mục đích khác nhau.

Trong thế kỷ tiếp theo, các nhà toán học,theo suy nghĩ của Babbage, đã đề ra những nét đại cương, và cuối cùng, và giữa thập niên 40, một máy điện toán điện tử, dựa trên nguyên tắc của máy phân tích đã ra đời. Thật khó có thể tìm ra được các hậu duệ của máy đó trong số máy điện toán hiện đại hiện nay, bởi phần lớn các suy nghĩ và công việc đều thực hiện tại Mỹ và Anh trong thế chiến thứ II dưới cái cớ là bí mật chiến tranh. Ba người có công lớn là Alan Turing, Claude Shannon,và John Von Neumann.

Khoảng giữa thập liên 30, Alan Turing, giống như Babbage, một nhà toán học bảng đầu cảu Anh được đào tạo tại trường Cambridge, đề nghị sản xuất một loại máy và hiện nay gọi là máy Turing. Đó là một máy tính đa năng hoàn chỉnh, người ta có thể ra lệnh cho nó và xử lý bất cứ loại thông tin nào.

Vào khoảng cuối thập liên 30, khi Claude Shannon còn là một sinh viên, ông đã chứng minh rằng một chiếc máy thực hiện được những lệnh hợp lý có thể sử lý được thông tin. Tầm nhìn của ông- cũng là đề tài cho bản luận án Master của ông - là các mạch của máy điện toán - khi đóng là đúng và khi mở là sai-có thể thực hiện các thao tác hợp lý, sử dụng số 1 để biểu thị "đúng" và số 0 biểu thị "sai".

Đó là hệ thống nhị phân. Nó là một bộ mã. Hệ thống nhị phân là bộ chữ cái của máy điện toán điện tử, là cơ sở của ngôn ngữ mà tất cả thông tin được dịch ra, được lưu trữ và sử dụng trong máy điện toán. Nó khá đơn giản nhưng lại rất quan trọng để hiểu được cách mà máy điện toán hoạt động như thế nào, và chính vì vậy nó đáng để chúng ta dành thì giờ tìm hiểu sâu hơn về nó.

Hãy tưởng tượng rằng bạn có một căn phòng và bạn muốn ánh trăng của nó phải sáng bằng một bóng điện 250 watt, mà bạn muốn ánh sáng đó có thể điều chỉnh được từ 0 watt (nghĩa là tối hoàn toàn) cho đến hết cường độ của bóng đèn 250 watt. Có một cách để thực hiện việc đó là dùng một nút vặn xoay tròn gắn vào bóng điện 250 watt kia. Để đạt được độ tối nhất, bạn hãy vặn nút vặn ngược kim đồng hồ tới số 0. Để đạt được độ sáng nhất, bạn hãy vặn theo chiều kim đồng hồ tới con số 250.Để có một nửa độ sáng, hãy vặn nút vặn tới khoảng giữa chừng.

Hệ thống này dễ sử dụng nhưng có nhiều hạn chế. Nếu nút vặn xoay quá điểm bắt đầu chút xíu-chẳng hạn bạn muốn có ánh sáng hơi mờ phục vụ cho bữa cơm thân mật-bạn chỉ có thể đoán chừng được độ sáng đó mà thôi. Thực tế bạn không biết được cường độ ánh sáng đó là bao nhiêu watt, hoặc trường hợp bạn nhờ ai đó vặn một cách chính xác được. Thông tin của bạn chỉ là thông tin xấp xỉ gần đúng, và đã như vậy thì thật khó có thể lưu trữ hay tái lập lại đúng như cũ được.

Vậy, chẳng hạn vào tuần sau, bạn muốn vặn lại đúng cường độ ánh sáng cũ thì bạn phải làm như thế nào? bạn có thể đánh dấu trên nút vặn để bạn biết nấc nào bạn cần vặn tới, nhưng như vậy cũng khó mà chính xác được, và điều gì sẽ xảy ra nếu bạn muốn có cường độ ánh sáng khác hơn? và liệu bạn phải làm như thế nào nếu bạn của bạn muốn có ánh sáng đúng như lần trước? bạn có thể nói "vặn ngược chiều kim đồng hồ khoảng một phần năm", hay "vặn cho mũi tên của nút vặn chỉ hai giờ",nhưng bạn của bạn chỉ có thể vặn được một cường độ ánh sáng xấp xỉ mà thôi. Và điều gì sẽ xảy ra nếu bạn của bạn bảo một người khác làm lại như vậy? mỗi một lần thông tin được truyền đạt là mỗi lần sự chính xác bị giảm đi.

Trên đây là một ví dụ về thông tin được lưu trữ dưới dạng "tương tự". Nút vặn đến điểm sáng mờ tạo được sự tương tự về cường độ sáng của bóng đèn. Nếu nút được vặn nửa vòng, nghĩ rằng bạn có cường độ ánh sáng là phân nửa. Khi bạn tính hoặc diễn đạt nút vặn bao xa, tức là bạn đã thực hiện lưu trữ thông tin dưới dạng tương tự (tức nút vặn) chứ không phải dưới dạng ánh sáng.thông tin ở dạng tương tự, có thể tập hợp, lưu trữ vd tái tạo lại, nhưng nó thường không chính xác - và còn có nguy cơ càng trở lên không chính xác sau mỗi lần được truyền đi.

Bây giờ chúng ta hãy nghiên cứu một phương pháp hoàn toàn khác để diễn tả cường độ ánh sáng trong phòng, tức lưu trữ và truyền thông tin ở dạng số bằng cách sử dụng các số 0 và 1.Những số này gọi là những số nhị phân-những con số đó bao gồm toàn

bộ các số 0 và 1. Mỗi một số 0 hay số 1 được gọi là bit. Một khi thông tin đã được chuyển đổi, nó được đưa vào và lưu trữ trong máy điện toán như là một chuỗi dài các bit. tất cả các số đó đều có nghĩa là "thông tin dạng số".

Thay vì chúng ta chỉ có duy nhất một bóng điện 250 watt, hãy tưởng tượng rằng chúng ta có 8 bóng, bóng sau có cường độ gấp đôi bóng trước, từ 1 cho đến 128. Mỗi bóng đều được gắn riêng một công tắc, và bóng có cường độ thấp nhất được xếp bên phải. Cách bố trí các bóng điện được trình bày như dưới đây:

Bằng cách bật hay tắt các công tắc trên, bạn có thể điều chỉnh độ sáng từ 0 watt lên 1 watt (tất cả các công tắc đừu tắt)
cho tới 255 watt (tất cả các công tắc đều được bật). Hệ thống này tạo cho bạn có 256 khả năng. nếu bạn muốn có ánh sáng 2 watt, nếu bạn muốn có ánh sáng 3 watt, bạn bật cả hai công tắc 1watt và 2watt. Nếu bạn muốn có ánh sáng 4 watt, bạn chỉ cần bật công tắc 4 watt. Nếu bạn muốn có ánh sáng 5watt, bạn bật công tắc 4 watt và 1watt. Nếu bạn muốn có ánh sáng 250 watt, bạn bật tất cả trừ hai công tắc 4 watt và công tắc 1 watt.

Trường hợp bạn muốn dùng ánh sáng lý tưởng cho bữa cơm là 137 watt, bạn chỉ cần bật ba công tắc: 128 watt,8 wattt và 1 watt.

Hệ thống này giúp chúng ta dễ dàng ghi lại một cường độ ánh sáng chính xác cho lần sử dụng sau hoặc thuyền đạt cho người khác nếu người đó cũng có một hệ thống như vậy. Bởi vì phương pháp ghi lại thông tin bằng hệ nhị phân này khá phổ biến - bóng có cường độ thấp bên tay phải,bóng cao hơn bên trái, và luôn luôn gấp đôi - bạn không cần thiết phải ghi lại trị số của mỗi bóng. Bạn chỉ cần dùng loại công tắc có ghi: bật, tắt, bật, tắt. Với loại thông tin như vậy, bất cứ người bạn nào của bạn cũng có thể vặn lại một cách chính xác về cường độ ánh sáng 137 watt trong phòng bạn. Thực ra, thông tin đó có thể truyền cho hàng triệu người và cuối cùng mọi người đều có thông tin giống hệt nhau và đều có thể vặn đúng 137 watt ánh sáng được.

Nói gọn lại, bạn có thể ghi mỗi lần "tắt" và 0, và mỗi lần bật là 1. Điều đó có nghĩa thay vì phải viết bật, tắt, bật, tắt, có nghĩa là bật công tắc thứ nhất, thứ tư, thứ tám của tám công tắc, còn các công tắc còn lại là không bật, bạn viết lại thông tin đó dưới dạng 1,0,0,0,1,0,0,1,hoặc 10001001, một số nhị nguyên. Trong trường hợp này nó là 137.Gọi bạn của bạn và nói:"tôi đã có được ánh sáng thật hoàn hảo! Đó là 10001001. Bạn hãy thử xem".bạn của bạn cũng sẽ có được nguồn ánh sáng chính xác như vậy bằng cách bật công tắc 1 và các công tắc 0.

Phương thức này hình như là cách khá phức tạp để mô tả cường độ của nguồn ánh sáng, nhưng nó là một ví dụ về lý thuyết của biểu thức nhị phân, nền tảng của tất cả máy điện toán hiện đại.

Biểu thức nhị phân giúp cho nhúng ta có khả năng tận dụng lợi thế của mạch điện tử để sản xuất máy tính bỏ túi. Việc này đã sảy ra trong thế chiến thứ hai khi một nhóm các nhà toán học, do J. Presper Eckert và John Mauchly, giáo sư tại khoa cơ khí điện của trường đại học Pennsylvania dẫn đầu, bắt đầu phát triển một máy tính điện tử, chiếc ENIAC. Mục đích của nó là đẩy nhanh tốc độ tính toán các bảng tính của pháo binh. ENIAC giống như một máy tính điện tử hơn là một máy điện toán, nhưng thay vì sử dụng số nhị phân với các bộ công tắc bật, tắt trên bánh xe như các máy tính cơ học thường áp dụng, ông ta sử dụng "công tắc " đèn chân không.

Quân đội phân công lính đẩy những cỗ xe chuyên dùng để chở hàng tạp hoá trở đầy các cỗ máy khổng lồ và đèn chân không quanh trận địa. Mỗi khi một đèn chân không đã cháy, máy ENIAC lại phải ngưng, lính tráng lao tới để thay thế đèn đã cháy. Người ta giải thích, có lẽ là không xác đáng lắm, lý do vì sao lại phải thay thế các đèn thường xuyên như vậy là do nhiệt lượng và ánh sáng của nó thu hút đàn bướm đêm và chúng có thể bay cả vào cỗ máy khổng lồ kia và làm cho mạch bị đứt. Nếu điều đó đúng, nó giúp giải thích ý nghĩa mới của từ "con bọ -bug" được dùng để chỉ những xung tạp nhiễu lây lan trong phần cứng hay phần mềm của máy điện toán.

Khi tất cả đèn chân không đã cháy hết, các kỹ sư lại phải định vị máy ENIAC để giải quyết một vấn đề bằng cách cắm lại những 6.000 dây cáp bằng tay. Để làm cho máy thực hiện một chức năng khác, mỗi lần như vậy, nhóm kỹ sư lại phải định hình trở lại hệ thống dây cáp. John von Neumann, một người Mỹ gốc Hungary thật lỗi lạc, có công đầu trong việc nghĩ ra cách giải quyết vấn đề này. Ông sáng tạo ra hệ biến hoá mà hiện nay tất cả máy điện toán dạng số vẫn còn áp dụng. "kiến trúc Von Neumann", như ngày nay vẫn gọi, dựa trên giuyên lý ông đã tạo ra năm 1945, kể cả nguyên lý mà máy điện toán có thể tránh việc thay cáp bằng cách lưu trữ lệnh trong bộ nhớ của máy. Ngay sau khi ý nghĩ đó được biến thành hiện thực, máy điện toán hiện đại ra đời.

Ngày nay, bộ não của hầu hết máy điện toán đều là hậu duệ của bộ vi xử lý mà Paul Allen và tôi đã bị choáng váng từ những năm 70,và máy điện toán cá nhân thường được đánh giá theo số lượng bit thông tin (giống như một công tắc của hệ thống đèn)và một bộ vi sử lý có thể sử lý được trong một lần, hoặc bao nhiêu byte (một chùm tám bit)một bộ nhớ hoặc một bộ nhớ dựa đĩa mà chúng có. Máy ENIAC nặng 30 tấn và chiếm hết một căn phòng rộng. Bên trong máy, các xung tích chạy trong 1.500 rơle cơ điện và qua 17.000 đèn chân không. Khi khởi động máy, nó đã tiêu thụ 150.000 watt năng lượng. Nhưng máy ENIAC chỉ lưu trữ số liệu tương ứng khoảng 80 ký tự thông tin.

Vào đầu thập liên 60, transistor đã thay thế đèn chân không trong ngành điện tử dân dụng. điều đó xảy ra khoảng hơn 10 năm sau vụ phát hiện tại Bell Labs rằng hạt silicon màu bạc tí hon có thể thực hiện các công việc giống như đèn chân không. Các transistor, giống như đèn chân không, cũng hoạt động như các công tắc điện, nhưng chúng chỉ cần một lượng năng lượng rất nhỏ để hoạt động, và nhờ vậy toả rất ít nhiệt và chiếm rất ít chỗ. Bộ transistor đa mạch có thể kết hợp vào trong một chip đơn để tạo ra một mạch tổ hợp. Những chip của máy điện toán chúng ta sử dụng hiện nay là những mạch tổ hợp chứa một lượng tương đương hàng triệu transistor được nén lại thành một khối silicon và kích thước nhỏ hơn một inch vuông.

Trong một bài báo đăng trên Scientific American năm 1977, Bob Noyce một trong những người sáng lập ra hãng Intel, đã chỉ ra sự giống nhau giữa bộ vi xử lý trị giá 300 Mỹ cương với máy ENIAC, một chiếc máy khổng lồ bị mối mọt phá hoại ra đời từ buổi bình minh của thời đại máy điện toán. Bộ vi sử ký nhỏ xíu chẳng những mạnh hơn,mà như Bob Noyce nhận xét, "nó nhanh hơn gấp hai mươi lần, có bộ nhớ lớn hơn, đáng tin cậy gấp ngàn lần, tiêu thụ một nguồn năng lượng chỉ bằng một bóng đèn chứ không phải bằng một đầu máy xe lửa, chỉ chiếm 1/30.000 thể tích và giá thành thấp hơn 1/10.000 lần. Bạn có thể đặt mua qua đường bưu điện hoặc tại các cửa hàng nơi bạn ở.

Tất nhiên, bộ vi xử lý của năm 1977 so với hiện nay chỉ là thứ đồ chơi của trẻ con. Và, thực ra,có nhiều loại đồ chơi rẻ tiền có chứa các chip của máy điện toán còn mạnh hơn nhiều so với các chip của thập liên 70, những con bọ điện tử đã mở đầu cho cuộc cách mạng máy vi tính. Nhưng tất cả các máy điện toán hiện nay, dù kích thước và công suất có khác nhau, chúng đều xử lý thông tin và trữ liệu bằng các con số nhị phân.

Số nhị phân được sử dụng để lưu trữ văn bản trong máy điện toán cá nhân, nhạc trong đĩa nhạc, tiền trong hệ thống máy giữ tiền của giân hàng. Trước khi thông tin đi vào máy điện toán, nó phải được đổi ra thành những số nhị phân. Rồi máy móc, các thiết bị dạng số, lại chuyển thông tin về dạng nguyên thuỷ của nó. Bạn có thể hình dung mỗi một thiết bị đó là các dây chuyển mạch, khống chế các dòng điện tử. Nhưng các mạch liên quan, thường được làm bằng silicon, hết sức nhỏ và chỉ có thể phóng được bằng các nguồn điện cực nhanh - để tạo lại văn bản trên màn hình của máy điện toán cá nhân, nhạc và đĩa CD, và các lệnh từ các máy đổi tiền để phân phối.

Những công tắc đèn chẳng hạn, minh hoạ cách các số có thể đại diện dưới dạng nhị phân. Sau đây ld cách máy thể hiện văn bản dưới dạng nhị phân. Theo quy ước, con số 65 đại diện cho chữ A hoa, con số 66 đại diện cho chữ B hoa, vv...

Trên máy điện toán mỗi một số trên được biểu thị dưới dạng mã nhị phân: chữ A hoa của con số 65 sẽ trở thành 01000001.Chữ B hoa chỉ con số 66 sẽ trở thành 01000010. Một khoảng trống được đại diện bởi con số 32, hoặc 00100000.

Vì vậy câu "Socrates is a man" sẽ trở thành chuỗi 136 các số 1và 0:
01010011 01101111 01100011 01110010 01100001 01110100 01100101 01110011 00100000 01101001 01110011 00100000 01100001 01100001 01101101 01100001 01101110

Qua ví dụ trên chúng ta có thể hiểu được một cách dễ dàng cách một dòng văn bản trở thành một dãy số nhị phân như thế nào. Để hiểu được cách các loại thông tin khác được số hoá ra sao, chúng ta hãy xét một ví dụ khác của dạng thông tin tương tự. Một đĩa hát cổ điển làm bằng nhựa vinyl là một đại diện tương tự của giao động âm thanh. Nó lưu trữ thông tin âm thanh trong những ký hiệu vi mô chạy dọc theo các đường rãnh theo hình xoắn ốc của đĩa hát. Nếu bản nhạc có một đoạn âm thanh lớn thì các ký hiệu được khắc sâu vào đường rãnh, và nếu có một nốt nhạc có âm thanh cao thì các ký hiệu được nén chặt lại với nhau. Các ký hiệu trong đường rãnh là dạng tương tự của âm thanh nguyên thuỷ - các sóng âm được micro thu lại. Khi chiếc kim máy hát chạy trong các đường rãnh, nó giao động trong sự cộng hưởng với những ký hiệu li ti kia. Sự giao động đó, vẫn còn ở dạng tương tự của âm thanh ban đầu, được khuyếch đại lên và truyền ra hệ thống loa phát ra bản nhạc.

Giống như bất cứ một phương tiện tự dùng để lưu trữ thông tin, đĩa hát có những nhược điểm của nó. Khi mặt đĩa hát bị trầy sước, bị bụi bám, hoặc bị hằn dấu tay, những vết này có thể làm cho kim giao động không chính xác, gây tiếng ồn khi nghe nhạc. Nếu đĩa hát quay không đúng tốc độ thì âm thanh của bản nhạc sẽ không chính xác. Mỗi lần máy chạy, kim của máy hát bào mòn các ký hiệu li ti trong dãnh làm cho việc tái tạo âm thanh không hoàn hảo của đĩa hát cũng sẽ chuyển sang băng cát-xét thì tất cả những âm thanh không hoàn hảo của đĩa hát sẽ chuyển sang băng một cách vĩnh viễn, và các tạp âm khác lại được thêm vào vì chính bản thân máy cát-xét thông thường cũng là dạng tương tự. và thông tin sẽ bị mất dần chất lượng qua mỗi lần thu.

Trên đĩa Compact, nhạc được lưu trữ dưới dạng một chuỗi số nhị phân, mỗi một bit (giống như một công tắc) được đại diện bằng một pit vi mô trên bề mặt của đĩa. Đĩa CD hiện nay chứa khoảng 5 tỷ pit. Tia la-de phản chiếu trong đĩa CD- một dạng tương tự - lần lượt đọc các pit để xác định vị trí 1 hoặc 0 nó phải chuyển tới, và sau đó tập hợp lại và chuyển thông tin về dạng bản nhạc ban đầu bằng cách tạo ra các dấu hiệu điện tử định trước và chúng sẽ được hệ thống loa chuyển thành sóng âm. Mỗi lần cho đĩa hoạt động, âm thanh được tạo ra hoàn toàn chính xác như nhau.

Ngày nay, việc chuyển mọi thế thành dạng số hoá rất thuận tiện, nhưng việc hình thành số lượng bit diễn ra rất nhanh. Khi nhập quá nhiều lượng âm thông tin có thể

khiến cho bộ nhớ của máy bị quá tải hoặc tốn khá nhiều thời gian khi muốn truyền từ máy này sang máy khác. Vì thế cho nên, khả năng của một máy điện toán để nén dữ liệu số, lưu trữ hoặc phát ra, rồi chuyển dữ kiện về dạng ban đầu là điều rất quan trọng và trong tương lai sẽ có nhiều loại máy như thế ra đời.

Dưới đây, chúng tôi xin trình bày vì sao máy điện toán hoàn toàn được các chiến tích đó. Chúng ta phải quay trở về thời Ông Claude Shannon. Một nhà toán học, vào thập liên 30, đã nghĩ ra được phương pháp trình bày thông tin dưới dạng nhị phân. Trong cuộc chiến tranh thế giới thế hai, ông bắt đầu nghiên cứu cách trình bày toán học về thông tin và hình thành một lĩnh vực mà sau này người ta gọi là lý thuyết thông tin. Shannon định nghĩa thông tin là sự giảm bớt tính không chắc chắn. Theo định nghĩa đó thì giả dụ bạn đã biết đó là ngày thứ bảy, và có ai đó bảo bạn rằng là ngày thứ bảy, như vậy bạn không nhận được thông tin nào cả. Nhưng, nếu bạn không biết ngày đó là ngày gì, và có ai đó bảo bạn rằng đó là ngày thứ bảy, như vậy bạn có nhận được thông tin, bởi vì sự không chắc chắn của bạn sẽ được giảm đi,

Lý thuyết thông tin của Shannon, trên thực tế, đã dẫn tới đột phá khác. Một trong những đột phá đó là nén dữ kiện. Sự nén dữ kiện đó rất quan trọng đối với cả hai lĩnh vực điện toán lẫn thông tin liên lạc. Những gì ông nói rất rõ ràng: Những phần dữ liệu nào không cung cấp được thông tin duy nhất đều là thừa và có thể loại bỏ. Các nhà báo chuyên viết mục tóm tin thường loại bỏ những từ vô nghĩa, những người gửi điện tín, viết quảng cáo đều như vậy. Những nguyên lý đó của Shannon đang được áp dụng trong lĩnh vực nén âm thanh và hình ảnh. Người ta có thể nén thông tin từ 27 triệu bit xuống 1 triệu bit để truyền đi như thế vẫn giữ được ý nghĩa và người xem vẫn thích thú.

Tuy nhiên, trong kỹ thuật nén còn đang có những hạn chế và trong tương lai không xa, chúng ta cũng sẽ chuyển một số lượng bit từ nơi này sang nơi khác. Các bit sẽ di chuyển theo dây cáp đồng, trong không khí, trong cấu trúc của xa lộ thông tin, mà phần lớn sẽ là cáp quang. Cáp quang là loại cáp được làm bằng thuỷ tinh hay chất dẻo hết sức trơn làng và trong suốt đến mức bạn có thể nhìn thấy một đèn cầy đang cháy ở phía bên kia một bức tường dày 70 dặm làm bằng loại cáp quang đó. Các tín hiệu nhị phân, dưới dạng ánh sáng đã được biến điệu, lan truyền qua các khoảng cách rất dài bằng cáp quang. Một tín hiệu di chuyển trong cáp quang không nhanh hơn trong dây cáp đồng; cả hai cùng di chuyển với tốc độ ánh sáng. Nhưng lợi thế vô cùng to lớn của cáp quang so với cáp đồng là cả dải thông mà nó mang theo. Dải thông là thước đo số lượng bit di chuyển trong mạch trong thời gian 1 giây. Nó thực hiện giống như một xa lộ.Một đường lộ liên tỉnh có tám làn xe dĩ nhiên là xe cộ lưu thông dễ dàng hơn một con đường nhỏ hẹp. Dải thông càng lớn thì xe cộ càng nhiều, nhờ vậy mà nhiều xe, hoặc nhiều bit thông tin, có thể di chuyển trong một giây. Những cáp có dải thông giới hạn, dùng để chuyển tải văn bản và giọng nói, gọi là mạch băng hẹp. Những cáp có nhiều khả năng hơn, dùng để chuyển tải hình ảnh và phim hoạt hình

giới hạn, gọi là "băng trung". Những cáp có dải thông cao, dùng để chuyển tải tín hiệu nghe nhìn, được gọi là dải băng rộng.

Xa lộ thông tin sẽ sử dụng kỹ thuật nén, nhưng giai đoạn đầu vẫn còn phải sử dụng chủ yếu là giải thông. Một trong những lý do chính khiến chúng ta chưa có sẵn một xa lộ hoạt động được là ở chỗ trong mạng lưới thông tin liên lạc hiện nay chưa có đủ dải thông cho tất cả các ứng dụng mới. Và điều đó cũng chưa thể thực hiện được cho đến khi nào cáp quang được sản xuất tại những vùng hiện nay chưa có.

Cáp quang là một ví dụ về sự tiến bộ của công nghệ, nó vượt ra xa những điều mà Babbage hoặc thậm chí cả Eckert và Mauchly có thể tiên đoán được. Về tốc độ cũng đạt được những tiến bộ vượt bậc tương tự mà trong đó hiệu suất và khả năng của các chip đã thể hiện.

Năm 1965, Gordon Moore, sau này là đồng sáng lập viên của hãng Intel, đã cùng với Bob Noyce, tiên đoán rằng khả năng của một chip điện toán sẽ tăng gấp đôi hàng năm. Ông tiên đoán điều đó sau khi đã dành ra ba năm trời để nghiên cứu tỷ lệ giữa giá và hiệu suất làm việc của các chip điện toán. Thực ra, Moore không tin là tốc độ cải tiến đó có thể tồn tại lâu dài được. Nhưng rồi mười năm sau, điều ông tiên đoán xảy ra đúng như vậy, và ông lại tiên đoán tiếp rằng khả năng đó tăng gấp đôi trong từng hai năm một.

Vi xử lý của hãng Intel có số Transistor tăng gấp đôi sau 18 tháng theo quy luật của Moore.

Chưa có kinh nghiệm nào trong cuộc sống hàng ngày giúp chúng ta hiểu được một con số mà ta có thể giấp đôi nó lên vô vàn lần - sự cải tiến theo cấp số mũ. Có một câu chuyện ngụ ngôn có thể giúp chúng ta hiểu vấn đề này.

Vị vua Shirham của ấn độ tỏ ra hết sức hài lòng khi một trong những quốc vụ khanh của ông đã phát minh ra trò chơi cờ và hỏi rằng người đó muốn được thưởng điều gì.Quốc vụ khanh đó trả lời: Kính thưa bệ hạ, khanh chỉ giám xin Bệ hạ ban cho khanh một hạt lúa mì cho ô vuông thứ nhất của bàn cờ hai hạt cho ô vuông thứ nhì, bốn hạt cho ô vuông thứ ba , và cứ tiếp tuồng cổ tăng gấp đôi cho từng ô trong tất cả 64 ô vuông của bàn cờ. Nhà vua hết sức cảm động về lời thỉnh cầu khiêm tốn nọ, và lệnh cho mang ra một bao lúa mì.

Nhà vua lệnh cho viên quan quân lương đếm to lên tổng số hạt đặt vào mỗi ô vuông của bàn cờ. Thế là viên quan kia đặt vào trong ô thứ nhất của hàng thứ nhất 1 hạt lúa mì. Vào ô vuông thứ hai 2 hạt, ô vuông thứ ba 4 hạt, rồi 8, 12,32,64,128 hạt. Đến ô vuông thứ tám của hàng thứ nhất, viên quan kia đọc to lên tổng số hạt đã đặt là 255.

Cho đến lúc các vị quan chưa tỏ ra có gì lo lắng. Có thể sẽ nhiều hơn một ít so với số lượng ông nghĩ,nhưng chưa có gì đáng ngạc nhiên xảy ra. Giả sử phải mất một giây để. đếm một hạt, thì đến lúc đó mới chỉ tốn có khoảng bốn phút. Nhưng nếu đếm một hàng tốn bốn phút, thì thử đoán xem mất bao nhiêu thời gian mới đếm hết số lượng hạt trong tất cả 64 ô vuông kia. Bốn giờ? bốn ngày? hay bốn năm?

Đến lúc đếm song hàng thứ hai viên quan kia đã phải mất khoảng 18 tiếng đồng hồ để đếm 65.535 hạt. lúc đếm song hàng thứ ba của tổng số tám hàng, viên quan nọ đã mất 194 ngày để đếm 16,8 triệu hạt trong 24 ô vuông. Và còn lại 40 ô vuông chưa đếm.

Đến lúc này, chúng ta có thể đoán trắc rằng vị vua kia phải từ bỏ lời hứa. Đến ô vuông cuối cùng, nếu đếm, sẽ phải tốn 18.446.744.073.709.551.615 hạt và thời gian phải đếm lên tới 584 tỷ năm. Dự đoán hiện nay về tuổi của quả đất ở khoảng 4,5 tỷ năm. Theo đa số sách viết về chuyện cổ tích thì vua Shirham, sau đó nhận ra mình bị mắc lừa và đã ra lệnh chém đầu vị quốc vụ khanh kia.

Sự phát triển theo cấp số nhân, thậm chí khi đã được giải thích, nghe vẫn có vẻ như một trò đùa.

Quy luật Moore chắc chắn sẽ là đúng trong khoảng 20 năm tới. Và nếu như vậy thì một phép tính hiện nay mất khoảng một ngày để tính, lúc đó sẽ nhanh hơn gấp 10.000 lần, tức chỉ mất vài giây.

Các phòng thí nghiệm hiện đang thí nghiệm loại transistor "đạn đạo", có số lần đóng mở là 1/1.000.000.000.000.000 của một giây, hanh hơn khoảng 10 triệu lần so với loại transistor đang dùng trong bộ vi sử lý hiện nay. Vấn đề đặt ra là giảm kích cỡ nhóm mạch chip và dòng điện xuống sao cho các electron chuyển động không đụng phải bất cứ vật gì, kể cả việc chúng va chạm lẫn nhau. Giai đoạn sắp tới sẽ là giai đoạn "transistor đơn electron", trong đó một electron đơn đại diện cho một bit đơn thông tin, đây sẽ là mục đích cuối cùng trong việc tạo ra máy điện toán tiêu thụ ít năng lượng, ít ra là theo sự hiểu biết hiện nay về môn vật lý học của chúng tôi. Để có thể tận dụng được lợi thế tốc độ siêu cao đó ở cấp phân tử, máy điện toán rồi đây sẽ có kích cỡ rất nhỏ, thậm chí ở dạng vi mô. Chúng tôi đã biết nền tảng khoa học có thể giúp chúng tôi thiết kế các máy điện toán cực nhanh này. Điều chúng tôi cần hiện nay là một cuộc đột phá về kỹ thuật, mà những đột phá như thế thường đến rất nhanh.

Đến lúc chúng ta có được tốc độ đó thì việc lưu trữ các bit nói trên sẽ không còn là vấn đề nữa. Vào mùa xuân năm 1983, hãng IBM đã cho ra đời loại máy PC/XT, chiếc máy điton cá nhân đầu tiên của hãng có thiết kế một đĩa cứng bên trong. Đĩa cứng đó có chức năng như là một phương tiện lưu trữ bên trong và chứa được 10 megabytes, hoặc còn gọi là "meg" thông tin, tức khoảng 10 triệu ký tự hay 80 triệu bit. Những

khách hàng nào muốn nâng cấp máy hiện có của họ lên 10 meg đều có thể được miễn là có tiền. Hãng IBM chào giá là 3.000 Mỹ kim một bộ, có kèm nguồn cấp điện riêng, để mở rộng bộ nhớ. Như vậy có nghĩa là phải tốn 300 Mỹ kim cho mỗi megabyte. Ngày nay, nhờ vào sự phát triển theo cấp số nhân miêu tả trong quy luật Moore mà các đĩa cứng của máy điện toán cá nhân có thể chứa tới 1,2 gigabyte-tức 1,2 tỷ ký tự thông tin - với giá là 250 Mỹ kim. Tức chỉ tốn 21 xu cho một megabyte! (trong tháng 9 năm 1996 còn khoảng 170 Mỹ kim) chúng ta mong đơi một sự cải thiện hết sức lý thú được gọi là bộ nhớ toàn ký (holographic memory), nó có thể chứa 10 ký tự thông tin trong một thể tích nhỏ hơn 1 inch vuông. Với khả năng như vậy, bộ nhớ toàn ký, với kích cỡ chỉ bằng nắm tay của bạn, có thể chứa nội dung của cả một thư viện Quốc hội Mỹ.

Do kỹ nghệ thông tin liên lạc đi vào dạng số, cũng như sự cải thiện hàm số mũ, đã làm cho máy điện toán sách tay, trị giá 2.000 Mỹ kim, trở lên mạnh hơn nhiều so với máy điện toán chính của hãng IBM hai mươi năm trước.

Vào một thời điểm nào đó trong tương lai không xa, một sợi cáp đơn đi vào từng nhà sẽ có khả năng cung cấp tất cả dữ liệu số cho cả hộ gia đình. Sợi cáp đó có thể là cáp quang, loại hiện đang được sử dụng trong điện thoại đường dài, hay là cáp đồng trục, loại hiện đang được sử dụng làm cáp truyền hình. Nếu các bit được nhận biết như là giọng nói, chuông điện thoại sẽ reo;nếu hình ảnh video, nó sẽ xuất hiện trên màn hình của máy thu hình; nếu đó là dịch vụ thông tin trực tuyến, chúng sẽ xuất hiện văn bản, và hình ảnh trên màn hình máy điện toán.

Sợi cáp đơn đưa mạng lưới vào từng gia đình kia sẽ nhất định chuyển tải không chỉ các cuộc nói chuyện điện thoại, phim ảnh,tin tức thời sự. Nhưng chúng ta cũng không thể nào hình dung xa lộ thông tin, trong hai mươi năm tới, sẽ chuyển tải những gì tốt hơn cách mà mọi người sống ở thời đại đồ đá, sử dụng những công cụ thô sơ, có thể hình dung các cánh cửa ra vào nhà thờ Ghiberti ở Florence được. Chỉ khi nào xa lộ đó đến thì chúng ta mới có thể hiểu hết mọi khả năng của nó. Tuy nhiên,kinh nghiện về những thành tựu dạng số của hai mươi năm qua cho phép chúng ta hiểu được một số các nguyên lý và những khả năng chủ yếu của tương lai.

Chương 3. Những bài học từ nền công nghiệp điện toán

Thành công là người thầy đáng sợ. Thành công quyến dũ những người thông minh nghĩ rằng họ không thể thất bại. Và thành công cũng là một hướng đạo viện không đáng tin cậy để hướng dẫn ta đi vào tương lai. Những kế hoạch kinh doanh nghe có vẻ rất hoàn hảo, hay những kỹ thuật tiên tiến nhất hiện nay như máy nghe nhạc hiện đại, máy thu hình hay máy điện toán lớn, đều cũng có thể nhanh chóng trở lên lạc hậu. Tôi đã từng chứng kiến cảnh đó xảy ra. việc theo dõi thật kỹ trong một thời gian dài hoạt động của các công ty, có thể dạy cho mình những nguyên tắc để đề ra các chiến lược cho tương lai.

Những công ty đầu tư vào xa lộ thông tin sẽ cố gắng tránh tái phạm các sai lầm mà nền công nghiệp điện toán đã mắc phải trong hơn hai mươi năm qua.

Tôi nghĩ rằng hầu hết những sai lầm đó có thể hiểu được bằng cách quan sát một vài yếu tố cơ bản. Trong số đó có những yếu tố như dạng xoắn ốc tiêu cực, sự cần thiết phải chủ động hơn là xuôi theo thời cuộc, tầm quan trọng của phần mềm tương phản với phần cứng , và vai trò của tính tương hợp và sự phản hồi tích cực mà nó tạo ra.

Bạn không thể dựa vào trí tuệ thông thường vì nó chỉ phát huy tác dụng trong hơn ba mươi năm qua, thị trường phần mềm và phần cứng của máy điện toán rõ ràng không phải là thị trường thông thường. Những công ty lớn, có dự án ngân hàng tiếng,đạt doanh thu mỗi ngày lên tới hàng trăm triệu Mỹ kim, nhưng rồi có hàng loạt khách hàng quen thuộc của họ đột nhiên biến mất chỉ trong một thời gian rất ngắn. Các công ty lớn như Apple, Compaq,Lotus,Oracle, Sun và Microsoft đều từ hai bàn tay trắng đã nhanh chóng đạt doanh số tới 1 tỷ Mỹ kim. Những thành công đó thúc đẩy, một phần, bởi điều mà tôi gọi là "sự tăng trưởng theo đường xoắn ốc tích cực".

Khi bạn có trong tay sản phẩm ăn khách, các nhà đầu tư để mắt đến bạn và sẵn sàng đổ tiền vào công ty của bạn. Và một không đã có một người đến thì những người khác nhanh chóng đến theo. Điều đó tạo lên hưng phấn. Các đối tác và khách hàng có tiềm năng để ý tới, và hình xoắn ốc cứ thế lên cao dần, tạo đà cho những thành công khác dễ dàng hơn.

Ngược lại, có một đường xoắn ốc tiêu cực mà nhiều công ty có thể đã lâm vào. Một công ty lâm vào tình trạng của một đường xoắn ốc tiêu cực thường làm ra vẻ đó là định mệnh, trong khi công ty khác cảm thấy như giờ tận số của họ sắp điểm rồi. Nếu một công ty bắt đầu mất cổ phần thị trường hoặc cho ra đời một sản phẩm tồi thì câu chuyện đầu lưỡi sẽ là "tại sao cậu lại làm ở công ty đó?" "tại sao anh lại đầu tư vào công ty này?" "tôi nghĩ ông không mua cổ phiếu của họ".Báo chí,các nhà phân tích, bắt đầu đánh hơi, và tung ra các câu chuyện nội bộ công ty như ai đã cãi nhau với ai,

người nào phải chịu trách nhiệm về việc quản lý tồi tệ đó. Khách hàng bắt đầu đặt dầu hỏi và liệu trong tương lai họ có lên mua cổ phiếu của công ty đó không. Trong nội bộ công ty, mọi việc đều có vấn đề, kể cả những việc đang được thực hiện tốt. Thậm chí một kế toán tốt cũng bị loại bỏ với lý lẽ "Anh chỉ lo bảo vệ cái cũ", và tất cả những điều đó chỉ tổ làm cho công ty phạm thêm nhiều sai lầm khác. Thế mà công ty rơi vào chiều xoắn ốc đi xuống. Những nhà lãnh đạo tài ba như Lee Iacocca, người có công đầu trong việc lật ngược thế cờ trong khi công ty đang lâm vào chu kỳ xuống dốc, rất xứng đáng được tán dương.

Trong suốt thời niên thiếu của tôi, máy điện toán bán rất chạy thời đó là mày của hãng Digital Equipment Corporation-hay còn gọi là DEC. Trong suốt hai mươi năm trời, độ tăng trưởng theo đường xoắn ốc tích cực của công ty hầu như không thể dừng lại. Ken Olsen, người sáng lập ra hãng DEC, là người đã thiết kế ra phần cứng mang tính truyền thuyết đó và cũng là thần tượng của tôi. Năm 1960, ông đã sáng lập ra nghành công nghiệp sản xuất máy điện toán mini bằng cách cho chào hàng một máy điện toán "nhỏ"đầu tiên. Chiếc máy ra đời sớm nhất là chiếc PDP-1, tổ tiên của chiếc máy PDP-8 của trường trung học tôi học thời đó. Người mua,thay vì phải trả hàng triệu Mỹ kim cho "đống sắt"đó của hãng IBM, có thể mua một máy PDP-1s của Oslen với giá chỉ có 120.000 Mỹ kim. Nó không mạnh bằng chiếc máy lớn, nhưng nó có rất nhiều ứng dụng khác nhau, và phát triển thành một hãng có số vốn lên tới 6,7 tỷ mỹ kim.

Hai thập niên sau, tầm nhìn của Oslen bắt đầu bị dao động. Ông không còn nhìn thấy tương lai của chiếc máy điện toán để bàn nữa. Ngay lập tức, ông bị hất ra khỏi hãng DEC, và một phần của câu chuyện truyền thuyết của ông hiện nay chỉ là, ông là một con người nổi tiếng vì đã công khai và nhiều lần coi chiếc máy điện toán cá nhân chỉ là món đồ chơi nhất thời. Tôi cảm thấy buồn khi phải nghe những câu chuyện giống như chuyện của Oslen. Ông là người rất tuyệt vời trong cách tìm ra phương pháp mới để tiến hành công việc, và rồi-sau những năm dài được mệnh dự án ngân hàng là nhà sáng tạo - ông đã lạc bước giữa ngã ba đường.

Một người có những suy nghĩ hư ảo khác là An Wang, một di dân gốc trung hoa. An Wang đã biến phòng thí nghiệm của ông thành một hãng cung câphs máy tính điện tử có ảnh hưởng lớn vào thập niên 60. Trong thập liên 70, phớt lờ mọi lời khuyên can của bạn bè xung quanh, ông rời bỏ thi trường máy tính ngay trước khi nó bước vào một cuộc cạnh tranh giá cả quyết liệt có thể làm cho ông tán gia bại sản. thật là một quyết định tuyệt vời. Wang thành lập lại công ty khác và nó đã trở thành một hãng cung cấp máy xử lý từ (văn bản) hàng đầu. Trong suốt thập niên 70, máy xử lý từ của ông đã thay thế máy đánh chữ của hầu hết các văn phòng trên toàn thế giới. Máy của ông có thiết kế một bộ vi xử lý bên trong nhưng không phải là những máy điện toán cá nhân thực thụ, bởi chúng được thiết kế để thực hiện chỉ một chức năng là xử lý văn bản.

Wang lại là một kỹ sư có những ý nghĩ không thực tế. Sự hiểu biết sâu sắc thể hiện trong quyết định từ bỏ máy tính bỏ túi lẽ ra đã có thể dẫn ông tới chỗ thành công trong việc sản xuất phần mềm cho máy điện toán cá nhân trong thập niên 80, nhưng ông đã không nhận ra được bước ngoặt sắp tới của nền công nghiệp này. dù cho ông là người phát triển ra phần mềm tuyệt vời, gắn liền với quyền sở hữu chủ về bộ xử lý từ của ông. nhưng rồi phần mềm của ông cũng tới hồi cáo chung khi các loại máy điện toán đa dụng có bộ xử lý từ có nhiều ứng dụng khác nhau như WordStar, WordPerfect, và MultiMate (phần mềm này bắt chước phần mềm của Wang) ra đời. Nếu như Wang đã nhận thức được tầm quan trọng của các phần mềm tương ứng thì có lẽ Microsoft đã không ra đời và lớn mạnh như ngày nay. và tôi có thể cũng đã trở thành một nhà toán học hay một luật sư ở một nơi nào đó, và sự đột phá của tôi vào lĩnh vực máy điện toán cá nhân có lẽ cũng chỉ còn là một hồi ức xa vời.

IBM là một hãng lớn khác cũng đã không nắm bắt kịp thời được các đổi thay về kỹ thuật ngay trong giai đoạn khởi đầu của cuộc cách mạng máy điện toán cá nhân. Người đứng đầu hãng này, ông Thoms J. Watson, vốn trước đây là nhân viên bán máy tính tiền. Thực ra, Watson không phải là người sáng lập ra hãng IBM, nhưng nhờ phương pháp quản lý năng nổ của ông mà suốt trong thập niên 30 hãng IBM đã thống trị thị trường các loại máy dùng trong kế toán.

Hãng IBM bắt đầu tham gia vào thị trường máy điện toán khoảng giữa thập niên 50. Đó là một trong những hãng lớn thời đó đang cố cạnh tranh để chiếm giữ vị trí hàng đầu trong lãnh vực này. Cho đến năm 1964, mỗi một kiểu máy, dù cùng một hãng sản xuất, đều được thiết kế theo kiểu dáng riêng biệt, và đòi hỏi phải có hệ điều khiển va phần mềm sử dụng riêng của nó. Hệ điều khiển này, hay còn được gọi ngắn gọn là hệ DOS, là phần mềm căn bản điều phối các thành phần khác của chiếc máy, chỉ thị cho chúng cách phối hợp với nhau để thực hiện các chức năng khác. Không có hệ điều hành này,chiếc máy chỉ là vật vô dụng. Nó là một cái bệ mà người ta đặt trên đó tất cả các chương trình phần mềm như phần mềm về kế toán hay bảng lương, phần mềm xử lý từ hay thư điện tử.

Thời đó, máy điện toán có nhiều kiểu đáng và giá cả khác nhau. Một số được thiết kế đặc biệt để nghiên cứu khoa học, số khác phục vụ thương mại. Như tôi đã phát hiện lúc tôi viết ngôn ngữ BASIC rằng công việc có ý nghĩa phải làm sao có thể chuyển được phần mềm từ máy này sang kiểu máy khác. Điều đó đúng dù cho phần mềm đó được viết theo một ngôn ngữ chuẩn như COBOL hoặc FOTRAN chẳng hạn. Dưới sự hướng dẫn của một thanh niên tên Tom là con và đồng thời là người kế thừa của Watson, công ty đã mạo hiểm tung ra 5 tỷ Mỹ kim để đầu tư vào một khái niệm hoàn toàn mới mẻ, đó là cấu trúc mở rộng - có nghĩa là theo cấu trúc đó tất cả máy điện toán của họ System/360, cho dù kích thước có khác nhau, đều có thể đáp ứng một tập lệnh chung. Các mẫu được thiết kế theo các quy trình kỹ thuật khác nhau, từ chậm nhất đến nhanh nhất, từ kích thước nhỏ phù hợp với những trụ sở đồ sộ, đều có thể

hoạt động cùng một hệ DOS. Khách hàng có thể di chuyển các ứng dụng và thiết bịngoại vi, các phụ tùng như đĩa, băng và máy in từ máy nay sang máy khác một cách thoải mái. Cấu trúc mở rộng này thực sự đã định hình lại toàn bộ nền công nghiệp.

Máy System/360 là một thành công hết sức dễ dàng và đã khiến cho IBM trở thành nguồn cung cấp máy điện toán chính trong suốt thời gian ba mươi năm sau đó. Khách hàng đỏ xô đến để đầu tư vào hệ 360, tin chắc rằng sự đầu tư sẽ không lãng phí. Nếu họ muốn chuyển sang một máy điện toán lớn hơn, họ có thể được một máy hoạt động cùng một hệ thống và có cấu trúc giống nhau. Năm 1977, hãng DEC cho ra đời hệ cấu trúc mở rộng riêng của họ, đó là hệ VAX. Hệ này bao gồm các loại máy điện toán để bàn cho đến loại máy điện toán lớn, và đã mang lại cho hãng DEC những gì hệ System/360 đã mang lại cho hãng IBM. Hãng DEC đã trở thành hãng dẫn đầu vững vàng nhất trên thị trường máy điện toán mini.

Hệ cấu trúc mở rộng Syetem/360 của hãng IBM và các hệ kế tiếp như System/370 đã loại ra ngoài thương trường nhiều đối thủ cạnh tranh của hãng IBM và đã khiến cho các hãng có tiềm năng mới xuất hiện cũng phải nể mặt. Năm 1970, một hãng cạnh tranh mới ra đời, do Eugene Amdahl, vốn trước đây là kỹ sư bậc cao của hãng IBM, thành lập, Amdahl đề ra một kế hoạch kinh doanh rất mới lạ. Công ty của ông, cũng gọi là công ty Amdahl, chế tạo ra những máy điện toán hoàn toàn có thể cạnh tranh được với phần mềm 360 của hãng IBM. Amdahl sản xuất ra phần cứng chẳng những chạy được hệ DOS và những ứng dụng của nó giống như của hãng IBM, nhờ biết tận dụng được lợi thế của kỹ thuật mới. Chẳng bao lâu sau đó các hãng Control Data, Hitachi, và Intel đều cho ra đời các mainframe (máy điện toán lớn) có khả năng sánh với máy của hãng IBM. Khoảng giữa thập niên 70 tầm quan trọng của tính tương thích của hệ 360 trở nên rõ ràng hơn. Chỉ còn lại những công ty sản xuất máy điện toán lớn (mainframe) mà phầm cứng của nó có thể chạy được hệ DOS của hãng IBM là còn tồn tại.

Trước khi hệ 360 ra đời, các nhà thiết kế máy điện toán cố tình thiết kế ra những loại máy không tương thích (uncompatible) với máy của các hãng khác, bởi vì mục đích của nhà sản xuất là làm cho khách hang lệ thuộc vào họ và sẽ gặp nhiều khoa khăn và rất tốn kém khi muốn chuyển sang các loại máy khác. Amdahl và những người khác đã đặt dấu chấm hết cho tình trạng đó. Việc thị trường đòi hỏi tinh tương thích là một bài học cho nền công nghiệp điện toán trong tương lai. Nó cũng là một bài học cho những hệ thống nào có thể giúp cho họ có khả năng lựa chọn phần cứng của bất cứ hãng nào áp dụng được nhiều ứng dụng phần mềm rộng rãi nhất.

Trong khi tình hình cứ tiếp diễn,tôi vẫn đang say sưa với học tập và thử nghiệm máy điện toán. Mùa thu năm 1973 tôi đến Harvard. Trong trường lúc đó có nhiều cách nhìn đời một cách giả tạo rất khác nhau, và xả hơi được coi là cách tốt nhất để thể hiện thái độ lãnh đạm của mình. Vì thế cho nên, trong suốt năm học đầu tiên, tôi đã

nhảy hết lớp này đến lớp khác để đến cuối khoá tôi phải lao vào học như điên. Nó đã trở thành môt trò chơi chẳng phải mới mẻ gì tức là với sự đầu tư thời gian tối thiểu vào việc học, để xem mình sẽ đạt thứ hạng cao đến mức nào. Tôi dành phần lớn thòi giờ rảnh rỗi để chơi bài trên máy poker, một trò chơi rất hấp dẫn đối với tôi. Trong khi chơi poker, người chơi thường thu lượm được khá nhiều các mảnh thông tin khác nhau như ai là người chơi bạo tay, nên tung những con bài nào ra trước, gã kia thường thấu cáy ra sao, rồi ráp nối chúng lại để tạo cho mình cách chơi riêng. Tôi thu được khá nhiều tiền nhờ biết đúc kết các mảnh thông tin đó thành kinh nghiệm bản thân.

Kinh nghiệm trong chiến thuật chơi poker - và cả số tiền thu được - đã giúp ích cho tôi rất nhiều khi tôi mới bước vào lãnh vực kinh doanh. Nhưng lần này tôi tham gia vào một trò chơi khác có phần muộn màng hơn, cho nên nhưng kinh nghiệm trên không giúp ich gì cho tôi dược cả. Nhưng lúc đó tôi chua nhận biết được điều nay. Thực ra, việc tôi tham gia có phần ủng hộ, Đó là Sreve Ballmer, một sinh viên khoa toán, chúng tôi quen nhau hồi còn học năm thứ nhất lúc chúng tôi cùng ở ký túc xá Currier House. Cả hai chúng tôi đếu sống một cuộc sống khá khác biệt, ít chú ý đến việc học hành, chỉ chịu lao vào học các bài học chính trước kỳ thi có vài ngày thôi. Steve là một thanh niên giàu nghị lực, thích giao tiếp bạn bè. Những hoạt động đó chiếm phần lớn thời gian của anh. Khi vào măm học thứ hai,anh đã là đội trưởng của đội bóng đá, giám đốc phụ trách quảng cáo của tờ The Harvard Crimaon, một tờ nhật báo của trường đại học. Anh còn là một thành viên của câu lạc bộ Xã hội, tương tự như Hội Ái hữu của trừơng Harvard.

Có một lần, cả hai chúng tôi đều đăng ký học một môn kinh tế học khá hắc búa - Kinh tế học năm 2010. Giáo sư bộ môn này cho phép sinh viên tụ đánh giá thứ hạng của mình vào cuối học kỳ. Vì thế, Steve và tôi đã dành hết thì giờ trong suốt học kỳ cho các lãnh vực khác và hầu như chẳng ngó ngàng gì tới môn này. Cho tới khi chỉ còn một tuần nữa là đến kỳ thi, chúng tôi mới lao vào học sống học chết. Tuy vây, cuối cùng chúng tôi cũng đạt được hạng A.

Tuy nhiên, sau khi Paul Allen và tôi thành lập hãng Microsoft, chúng tôi mới nhận thấy rằng sụ chần chừ của chúng tôi trước đây không phải là cách chuẩn bị tốt nhất đẻ bước vào quản lý một công ty. Trong số những khách hàng đầu tiên của Microsoft có các công ty Nhật, họ nghiêm khắc tới mức nếu chúng tôi giao hàng chậm là họ có thể cử ngay vài người sang để giám sát chúng tôi. Cho tới nay, tôi vẫn còn cảm thấy được nỗi đau khổ mỗi khi giao hàng chậm. Thật tình là, chúng tôi khó có thể cải tiến cho tốt được như vậy nếu như họ không làm như thế.

Microsoft bắt đầu tại Albuquerque, New Mexico, vào năm 1975, bởi vì đó là trụ sở của hãng MITS. MITS là một hãng nhỏ đã sản xuất ra chiếc máy điện toán cá nhân Altair 8800 đã được đăng trước đây trên trang bìa của tạp chí Popular Electronics. Chúng tôi phải hợp tác với hãng này bởi đó là hãng đầu tiên ban máy điện toán cá

nhân với giá khá rẻ cho công chúng. Vào năm 1977, các hãng Apple, Commodore và Radio Shack cũng tham gia vào ngành kinh doanh này. Chúng tôi cung cấp ngôn ngữ BASIC cho hầu hết các máy điện toán cá nhân đầu tiên. Đây là phần mềm chủ yếu trong thời đó, vì người sử dụng có thể tự viết các ứng dụng của họ cho ngôn ngữ này thay vì phải mua trọn gói.

Trong những ngày đầu, việc bán ngôn ngữ BASIC là một trong nhiều công việc tôi phải làm. Trong ba năm đầu, hầu hết các kỹ thuật viên của Microsoft đều tập trung vào công việc kỹ thuật, tôi phụ trách khâu bán ra, tài chính và tiếp thị, cũng như viết các bộ mã. Lúc đó tôi mới chỉ vừa bước qua tuổi vị thành niên, và công việc bán hàng khiến tôi hơi lo sợ . Chủ trương của Microsoft là yêu cầu những công ty như hãng Radio Shack mua quyền sử dụng để bán luôn cả pohần mềm của chúng tôi cùng với máy của họ (chẳng hạn như máy Radio Shack TRS-8O), và trả cho chúng tôi tiền bản quyền tác giả. Một trong những lý do buộc chúng tôi phải làm như vậy là vì nạn vi phạm quyền tác giả khá phổ biến vào thời đó.

Trong những năm đầu bán ngôn ngữ Altair BASIC, doanh thu rất thấp so với số lượng phần mềm của chúng tôi đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường khiến chúng tôi nghĩ rằng phần mềm của chúng tôi đã bị đánh cắp. Tôi viết và phổ biến một thư ngỏ gởi những người sử dụng máy điện toán yêu cầu họ hãy ngừng việc sao chép các phần mềm của chúng tôi để chúng tôi còn có thể có tiền đầu tư vào việc sản xuất nhiều phần mềm khác. Nhưng tôi đã không thuyết phục được họ,hình như họ vẫn thích và muốn sử dụng phần mềm của chúng tôi nhưng bằng cách " mượn" của người khác hơn là mua.

May mắn là hiện nay hầu hết những người sử dụng máy điện toán đều hiểu rằng phần mềm được bảo vệ bản quyền. Việc đánh cắp bản quyền hiện vẫn còn là một vấn đề lớn trong quan hệ thương mại bởi vì vẫn còn một số nước chưa có-hoặc không áp dụng-luật bản quyền. Hoa kỳ đòi hỏi các chánh phủ khác phải làm nhiều hơn nữa để thực thi luật bản quyền đối với sách báo, phim ảnh, đĩa CD, và phần mềm của máy điện toán. chúng ta phải hết sức cẩn thận để bảo đảm sao cho xa lộ thông tin của chúng ta sẽ không trở thành thiên đường của bọn kẻ cắp.

Mặc dù chúng tôi bán rất chạy phần mềm của chúng tôi cho các công ty sản xuất phần cứng ở Mỹ, nhưng trong năm 1979, gần như phân nửa doanh thu của chúng tôi đến từ nước Nhật, nhờ một người bạn tuyệt vời tên là Kauhiko Nishi, hay còn gọi là Kay. Kay điện thoại cho tôi vào năm 1978, và tự giới thiệu mình với tôi bằng tiếng Anh rằng anh đã đọc về hãng Microsft và nghĩ rằng anh có thể cộng tác kinh doanh với hãng chúng tôi. Và thật thú vị, vì chúng tôi có rất nhiều điểm tương đồng. Chúng tôi cùng tuổi, cùng là sinh viên, nhưng anh đang nghỉ phép vì say mê máy điện toán cá nhân.

Vài tháng sau, chúng tôi gặp nhau trong một cuộc họp tại Anaheim bang Albuquerque, tại đó, chúng tôi cùng bay trở về Albuquerque, tại đó,chúng tôi ký kết một hợp đòng để anh làm đại diện độc quyền phân phối phần mềm BASIC ở vùng Đông Á. Chẳng có luật sư nào chứng kiến việc ký kết hợp đồng, chỉ có tôi và Kay,trên tinh thần anh em tin cậy lẫn nhau. Thực hiện hợp đồng đó, chúng tôi đạt doanh thu trên 150 triệu Mỹ kim, cao hơn gấp 10 lần mức dự kiến.

Kay thường xuyên đi lại giữa các trung tâm thương mại của Nhật và cả của Mỹ nữa. Anh là một con người khá năng động, điều đó rất lợi cho công việc của chúng tôi ở Nhật. Bởi nó khiến cho các thương gia Nhật có ấn tượng rằng chúng tôi là những thần đồng. Khi có dịp sang Nhật, chúng tôi ở cùng phòng trong khách sạn, làm việc qua điện thoại thâu đêm suốt sang, doanh số đạt hàng triệu đô la mỗi đêm. Có một lần trong khoảng từ 3 đến 5 giờ sang, chẳng có ma nào gọi điện thoại tới cả, nhưng đên khoảng 5 giờ thì có người gọi tới, Kay với lấy ống nghe và nói :" Đêm nay làm việc hơi trễ đấy nhé ".

Trong suốt tám năm sau đó, Kay luôn chộp lấy mọi thời cơ. Có một lần vào năm 1981, trên chuyến bay từ Ssattle tới Tokyo, Kay ngồi gần Ka uo Inamoi, chủ tịch Hãng Kyocera, một hãng khổng lồ có số vốn lên tới 65O triệu Mỹ kim. Kay, lúc đó đang quản lý công ty ASCII của anh ấy ở Nhật, tin ở sự hợp tác với Microsoft, đã thành công trong viêc bàn với Inamori về sáng kiến mới của anh ấy là hợp tá sản xuất máy điện toán xách tay với một phần mềm dơn giản được thiết kế bên trong máy. Thế là Kay và tôi cùng thiết kê kiểu máy. Tại Hoa Kỳ, máy đó được Hãng Radio Shack tung ra thị trường vào năm 1983 với tên gọi là Model 100 ,với giá chỉ có 799 Mỹ kim.Còn tại Nhật máy đó được bán ra dưới tên gọi là máy NEC PC-8200,và ở Châu Au với là Olivetti M-10. Nhờ ở nhiệt tình của Kay, máy đó đã trở thành máy điện toán xách tay đều tiên rất phổ biến, một loại dụng cụ được giới phóng viên ưa chuộng trong nhiều năm.

Vài năm sau, vào năm 1986, Kay quyết định chuyển bộ mã ASCII theo một hướng tôi dự định cho Microsoft, cho nên Microsoft quyết định thành lập một công ty trực thuộc riêng của Microsoft tại Nhật. Công ty của Kay vẫn là một công ty quan trọng chuyên phân phối phần mềm cho thị trường Nhật. Kay, người bạn thân của tôi, vẫn rất năng động như ngày nào và quyết tâm đưa máy điện toán cá nhân trở thành công cụ phổ biến.

Tính chất toàn cầu của thị trường máy điện toán cá nhân cũng sẽ là một nhân tố hết sức quan trọng trong quá trình phát triển xa lộ thông tin. Sự hợp tác giữa các công ty của Hoa Kỳ và Châu Âu cùng với các công ty của Châu Á trên lãnh vực máy điện toán sẽ trở nên quan trọng hơn trước đây nhiều. Nững nước nào hoặc những công ty nào không triển khai được tính chất toàn cầu trong phần việc này của họ, họ sẽ không thể phát triển được.

Tháng Giêng năm 1979, Hãng Microsoft chuyển từ Albuquerque về vùng ngoại ô Seattle thuộc bang Washington. Paul và tôi trở về nhà, mang theo gần như tất cả mấy chục công nhân theo. Chúng tôi tập trung sức lực vào việc viết ngôn ngữ lập trình cho số máy mới dư thừa do nền công nghiệp máy điện toán cá nhân đang phát triển rất mạnh. Người ta đổ xô đến với chúng tôi và họ mang theo đủ mọi dự án có đủ tiềm năng để phát thành những công trình to lớn hơn.

Nhu cầu về các dịch vụ của Microsoft vượt xa khả năng cung cấp của chúng tôi.

Tôi cần người trợ giúp quản lý công việc kinh doanh, và tôi đã tìm đến Steve Ballmer, người bạn cùng phòng và cùng học bộ môn kinh tế năm 2010 tại trường Đại học Harvard trước đây.

Sau khi tốt nghiệp, Steve làm quản đốc sản phẩm cho Hãng Procter Gamble ở Cincinnati. Sau vài năm, anh lại quyết định theo học Trương Kinh doanh Stanford. Khi tôi gọi điện thoại cho anh cũng là lúc anh mới vừa kết thúc một năm học và vẫn muốn tiếp tục hoàn thành chương trình sau đại học,nhưng khi tôi ngỏ ý muốn mời anh tham gia đồng sở hữu chủ cho hãng Microsoft, anh đồng ý và lại trở thành một sinh viên nghỉ phép dài hạn một lần nữa. Khi chúng tôi tuyên bố mời công nhân trong hãng tham gia quyền sở hữu chủ dưới hình thức tham gia góp vốn, hãng Microsoft đã gặt hái được những thành công lớn lao chưa từng có.

Khoảng ba tuần sau khi Steve đến làm việc tại hãng Microsoft,lần đầu tiên giữa chúng tôi có những cuộc tranh luận
khá căng. Lúc đó, hãng Microsoft đang thuê khoảng ba mươi công nhân, và Steve cho rằng chúng tôi cần phải thuê ngay thêm khoảng năm mươi người nữa.

Tôi đã trả lời anh rằng chúng ta không thể làm như thế được. Nhiều khách hàng đầu tiên của chúng ta đã bị phá sản, và nỗi lo sợ bị vỡ nợ ngay trong thời gian hãng đang phát triển mạnh khiến cho tôi hết sức bảo thủ về phương diện tài chính. Nhưng Steve không hề nản lòng và tôi đã phải nghe theo anh ta. Tôi bảo anh chỉ nên thuê những người có năng lực càng sớm càng tốt,và tôi sẽ bàn với anh về những gì cần làm sau. Tôi chưa bao giờ trải qua những giờ phút hạnh phúc đến như vậy, bởi vì doanh thu của chúng tôi tăng trưởng vô cùng nhanh chóng nhờ những con người tài ba lỗi lạc mà Steve đã huy động được.

Nỗi lo sợ chính của tôi trong những năm đầu là một số công ty nào đó có thể sẽ đột kích vào và cuỗm mất thị trường của chúng tôi. Thực ra,thời đó cũng có một vài công ty nhỏ kinh doanh các bộ vi xử lý hay phần mềm đã khiến cho tôi lo lắng, nhưng may mắn là không ai trong số đó có tầm nhìn về thị trường phần mềm giống như chúng tôi.

Ngoài ra, còn có một nguy cơ khác luôn luôn đe doạ chúng tôi. Đó là việc có thể vào một ngày nào đó, một trong những công ty lớn chuyên sản xuất máy điện toán những công ty lớn chuyên sản xuất máy điện toán lấy phần mềm dùng cho máy điện toán lớn của họ để cải tiến lại, dùng cho máy điện toán lấy phần mềm dùng cho máy điện toán sử dụng bộ vi xử lý nhỏ. Các hãng IBM và DEC đã có những thư viện phần mềm hết sức mạnh. Nhưng một lần nữa, rất may cho hãng Microsoft là phần lớn những người sử dụng không có ý định cải tiến máy của họ thành những máy điện toán cá nhân. Chỉ có một nguy cơ xuất hiện vào năm 1979, khi hãng DEC tung ra thị trường loại máy điện toán mini PDP-11 được cải tiến theo dạng một máy điện toán cá nhân mang tên HeathKIT. Mặc dù vậy, hãng DEC không tin tưởng hoàn toàn vào máy điền toán cá nhân, và do đó trên thực tế họ họ đã không đẩy nhanh tiến độ sản xuất.

Mục tiêu của Microsoft lúc đó là viết và cung ứng phần mềm cho hầu hết máy điện toán cá nhân nhưng không dính dáng đến việc sản xuất hoặc kinh doanh phần cứng. Microsoft đăng ký giá bán phần mềm hết sức thấp. Chúng tôi cải tiến ngôn ngữ lập trình như phiên bản BASIC cho thích hợp với từng loại máy. Chúng tôi phản ứng rất nhanh trước những đổi thay của các nhà sản xuất phần cứng. Chúng tôi không muốn tạo bất cứ một lý do nào để khách hàng của chúng tôi đi tìm mua phần mềm khác.

Và chiến lược của chúng tôi đã thành công. Trên thực tế, tất cả các nhà sản xuất máy điện toán cá nhân đều dăng ký ngôn ngữ lập trình của chúng tôi. Mặc dù phàn cứng của hai công ty sản xuất máy điện toán có khác nhau, nhưng cả hai đều sử dụng phần mềm BASIC của Microsoft, điều đó chứng tỏ, trong chừng mực nào đó, các phần mềm đó là những phần mềm tương thích. Chính tính chất tương thích đó đã trở thành thành phần quan trọng trong việc thu hút khách hàng mua nó cho máy điện toán của họ. Các nhà sản xuất thường quảng cáo rằng ngôn ngữ lập trình của Microsoft, kể cả ngôn ngữ BASIC, đều có thể sử dụng được cho máy điện toán của họ. Theo thời gian, phần mềm BASIC của Microsoft đã trở thành ngành công nghệ phần mềm tiêu chuẩn.

Có một số công nghệ không lệ thuộc vào sự chấp nhận rộng rãi của khách hàng về giá trị sử dụng. Cái chảo chiên không dính vẫn cứ là một dụng cụ tuyệt vời và rất hữu ích cho dù bạn là người duy nhất chưa bao giờ mua nó. Nhưng đối với sản phẩm của thông tin liên lạc và các sản phẩm khác cần đến khả năng kết hợp thì giá trị sử dụng của chúng lệ thuộc vào chúng có được khách hàng sử dụng rộng rãi hay không . Nếu bạn chỉ chọn lựa hai hòm đựng thư: một cái được làm bằng tay,rất đẹp,với khe hở chỉ vừa cho một cỡ phong bì, với một thùng các tông cũ mà người ta tiện tay nhét mọi loại thư từ và bưu phẩm của bạn vào đó, và bạn sẽ chọn cái được nhiều người chọn, tức bạn đã chọn tính tương thích của sản phẩm.

Đôi khi chính phủ hoặc một vài uỷ ban nào đó đề ra một số tiêu chuẩn cải tiến đó được gọi là những tiêu chuẩn "hợp pháp" và có sức mạnh về pháp lý. Tuy nhiên, có rất nhiều tiêu chuẩn đã đạt được những thành công lớn nhất lại là những tiêu chuẩn "

tồn tại trên thực tế"do thị trường phát hiện ra. Máy đánh chữ tiếng Anh hay bàn phím của máy điện toán đều được bố trí chữ theo chiều ngang từ trái sang phải gồm những ký tự: Q W E R T Y. Không có luật pháp nào buộc họ phải làm như vậy. Nó là một thông lệ, và khách hàng nói chung đều theo chỉ tiêu đó, trừ phi có những thay đổi tuyệt vời khác ra đời.

Những định chuẩn "thực tế" đó được thị trường, chứ không phải luật pháp , ủng hộ. Chúng được chọn vì những lý do chính đáng, và chúng bị thải hồi khi có những thứ khác thực sự có ưu thế hơn, tương tự việc đĩa Compact disk đã thay thế gần như hầu hết các đĩa hát được làm bằng nhựa vinyl trước đây.

Những định chuẩn "thực tế" tồn tại trong thị trường thông qua guồng máy kinh tế, tương tự như quan niệm về sự tăng trưởng theo đường xoắn ốc tích cực đã đưa nhiều nghành kinh doanh đến thành công, trong đó thành công trước tạo thuận lợi cho thành công sau. Quan niệm này,được gọi là sự phản hồi tích cực, giải thích vì sao những tiêu chuẩn "thực tế" thường nổi bật hơn khi người ta tìm kiếm tính tương hợp của máy điện toán.

Một chu kỳ phản hồi tích cực bắt đầu khi, trong một thị trường đang lên, có một thứ gì đó tỏ ra có lợi thế hơn cái cũ. Nó thường xảy ra với những sản phẩm đòi hỏi kỹ thuật cao, có thể sản xuất với số lượng lớn nhưng giá thành không tăng bao nhiêu và tính tương hợp của chúng có thêm vài giá trị sử dụng mới. Máy chơi trò chơi điện tử hiện nay là một ví dụ. Đó là một máy điện toán được thiết kế cho một mục đích đặc biệt, có một hệ điều hành đặc biệt hình thành một nền cho phần mềm của trò chơi. Tính tương hợp có ý nghĩa rất quan trọng bởi vì càng có nhiều ứng dụng-trong trường hợp này là nhiều trò chơi-thì giá trị sử dụng của chúng càng quí đối với khách hàng. Đồng thời, máy càng bán chạy thí
những nhà phát triển phần mềm ứng dụng càng sáng tạo ra nhiều ứng dụng mới hơn. Chu kỳ phản hồi tích cực bắt đầu khi chiếc máy đó đatô được mức độ phổ biến cao nhất và doanh số sẽ tăng không ngừng.

Có lẽ một chứng minh hùng hồn nhất về uy lực của sự phản hồi tích cực là trận đấu về băng video xảy ra vào cuối thập liên 70 và đầu thập liên 80. có một câu chuyện hoang đường khá dai dẳng cho rằng chỉ có sự phản hồi tích cực mới làm cho băng video VHScó ưu thế như băng Beta, mặc dù về phương diện kỹ thuật thì băng Beta tốt hơn. Thực ra, những băng đầu tiên của Beta chỉ thu được một tiếng đồng hồ -so với ba tiếng của VHS-không đủ để thu một bộ phim hay một trận đấu bóng. Khách hàng lưu ý tới khả năng của băng hơn là quy cách kỹ thuật của nó.Sản phẩm của VHS lúc đầu bán chạy hơn sảm phẩm của Beta được hãng sony sử dụng cho máy Betamax của họ. Hãng JVC, phát triển theo tiêu chuẩn VHS, cho phép các nhà sản xuất đầu máy Video sử dụng tiêu chuẩn VHS với giá bản quyền rất thấp.Ngờ vậy số người sử dụng băng VHS có lợi thế hơn ở chỗ nó chứa được nhiều phim trong một băng hơn và do đó

ngày càng có nhiều người muốn mua băng VHS. Rõ ràng là VHS được hưởng lợi thế của chu kỳ phản hồi tích cực. Và thành công này cứ thế đẻ ra thành công khác, nhưng chất lượng không hề bị giảm sút.

Trong khi cuộc tranh chấp tay đôi giữa Bentamax và VHS vẫn tiếp tục thì doanh số bán băng video thu sẵn sang thị trường Mỹ bị giảm sút hẳn, chỉ còn vài triệu băng một năm. Một khi băng VHS nổi lên như là loại băng tiêu chuẩn vào khoảng năm 1983, nó được sự chấp nhận của khách hàng và số lượng băng bán ra tăng lên rất nhanh. Chỉ riêng năm đó, trên 9,5 triệu băng đã được bán ra, cao hơn 50% so với năm trước. Trong năm 1984, số băng bán ra là 22 triệu. Và trong những năm sau đó: 52 triệu, 84 triệu, và 110 triệu băng trong năm 1987, thời điểm và việc thuê băng để xem phim đã trở thành hình thức giải trí phổ biến nhất của các gia đình, và đó cũng là thời điểm băng VHS chiếm ngôi vị độc nhất.

Đó là một ví dụ minh hoạ sự thay đổi về số lượng ở mức độ được kỹ thuật mới chấp nhận sẽ kéo theo sự thay đổi về chất lượng. Máy thu hình là một ví dụ khác. Năm 1946, chỉ có 10.000 máy thu hình bán ra trên nước Mỹ, Năm sau là 16.000. Và lúc đó nó đã vượt qua ngưỡng cửa chấp nhận cho nên con số bán ra trong năm 1948 là 190.000 máy. Trong những năm kế tiếp là 1 triệu, rồi 4 triệu, 10 triệu, và số lượng vẫn tăng một cách ổn định cho tới năm 1955 là 32 triệu. Khi máy được bán ra nhiều, người ta lại càng đầu tư tiền vào để tạo nhiều chương trình truyền hình hơn và việc đó càng khuyến khích khách hàng muốn mua máy thu hình.

Còn đối với máy và đĩa CD, trong những năm đầu không có mấy người mua, một phần vì khó tìm được cửa hàng cho thuê nào có nhiều đĩa nhạc hay khác nhau. Nhưng rồi chỉ sau một thời gian rất ngắn, khi nó vượt qua được ngưỡng cửa chấp nhận của khách hàng, số lượng bán ra tăng lên nhanh chóng. Ngày càng có nhiều người mua vì họ thích chất lượng âm thanh tốt, có nhiều nhạc hay và sự tiện lợi của máy CD,và nó đã trở thành tiêu chuẩn "thực tế" được chấp nhận, và loại trừ vĩnh viễn loại đĩa hát cổ điển ra khỏi thị trường.

Một trong những bài học quan trọng nhất mà ngành công nghệ điện toán rút ra được là giá trị sử dụng của máy điện toán lệ thuộc vào chất lượng và ứng dụng phong phú của các phần mềm của nó. Tất cả những ai ở trong ngành công nghiệp điện toán đều học được bài học đó -một số thành công nhưng cũng có người thất bại. Vào mùa hè năm 198O, có hai đại diện cửa hàng IBM đến gặp Hãng Microsoft để bàn về việc nên sản xuất loại máy điện toán nào va loại nào không nên sản xuất.

Vào thời đó, hãng IBM chiếm ngôi vị chúa tể về sản xuất phần cứng,nắm trong tay hơn 80% thị trường máy điện toán lớn. Trước đây, họ thường bán các loại máy chính, đắt tiền, cho các khách hàng lớn. Ban lãnh đạo của IBM nghĩ rằng với 340.000 công

nhân, nếu muốn bán các loại máy điện toán nhỏ, rẻ tiền cho tư nhân cũng như cho các công ty thì họ cần phải có ngoại viện.

IBM muốn tung mặt hàng máy điện toán cá nhân ra thị trường chỉ khoảng thời gian dưới một năm. Để thực hiện được kế hoạch nay, họ đã phải từ bỏ phương hướng truyền thống của họ là vừa sản xuất phần cứng vừa sản xuất phần mềm. Do đó, IBM quyết định sản xuất máy điện toán cá nhân chủ yếu dựa vào những linh kiện có sẵn, ai cũng có thể mua được.

Mặc dù IBM, nói chung, có sản xuất bộ vi xử lý dùng cho các sản phẩm của hãng, nhưng nó lại quyết định mua của hãng Intel bộ vi xử lý dùng cho máy điện toán cá nhân thay vì phải sản xuất. Nhưng điều quan trọng nhất đối với Microsoft là IBM muốn mua quyền sử dụng hệ điều hành của Microsoft chứ không tự sản xuất lấy.

Khi làm việc với nhóm thiết kế của IBM, chúng tôi đề xuất kế hoạch là IBM chúng tôi đề xuất kế hoạch là IBM nên sản xuất một trong những máy điện toán cá nhân đầu tiên sử dụng bộ vi xử lý 16 bit, tức bộ 8088. Việc chuyển từ 8 bit lên 16 bit sẽ làm cho chiếc máy điện toán không còn là món đồ chơi mà sẽ trở thành một công cụ làm việc với khối lượng công việc rất lớn và rất hữu hiệu. Thế hệ máy 16 bit có bộ nhớ tới một megabyte - tức 256 lần nhiều hơn máy điện toán 8 bit. Thoạt nghe, điều này có vẻ như là những lợi thế về lý thuyết, bởi vì IBM dự định một bộ nhớ khoảng 16K, tức chỉ bằng 1/64 của tổng bộ nhớ chúng tôi có thể sản xuất. Kế hoạch sản xuất bộ vi xử lý 16 bit càng bị yếu thế hơn do IBM quyết định tiết kiệm tiền bằng cách dùng một chíp chuyên dùng cho hệ 8 bit để nối với tất cả các máy khác. Hệ quả là chip đó có thể suy nghĩ nhanh hơn rất nhiều so với khả năng truyền tin của nó. Tuy nhiên, quyết định sử dụng bộ vi xử lý 16 bit là một quyết định rất thông minh, bởi nó cho phép máy điện toán cá nhân của IBM trở thành máy tiêu chuẩn cho tất cả máy điện toán cá nhân hiện có cho đến ngày nay.

IBM, với danh tiếng của nó và với quyết định sử dụng một thiết kế mở mà các công ty khác có thể sao chép được, đã có cơ hội thực sự để tạo ra một tiêu chuẩn mới cho máy điện toán cá nhân. Chúng tôi muốn góp phần vào công việc mày. Chúng tôi mua lại một số công trình trước đây của một công ty ở Seattle và thuê luôn viên kỹ sư hàng đầu của nó là Tim Paterson. Với một loạt các bổ sung mới, hệ này đã trở thành hệ điều hành của Microsoft, hay gọi tắt là hệ MS-DOS. Tim trên thực tế, là cha đẻ của hệ điều hành này của Microsoft.

IBM, khách hàng bản quyền đầu tiên của chúng tôi, gọi đó là hệ DOS của máy điện toán cá nhân, hay còn gọi là PC-DOC. Máy điện toán cá nhân của IBM được tung ra thị trường vào tháng 8 năm 1981 và giành được thắng lợi vang dội. Hãng này đã tiến hành công việc tiếp thị khá tốt và đã quần chúng hoá hai chữ " PC", tức Personal Computer - máy điện toán cá nhân. Công trình này do Bill Lowe sáng tạo và Don

Estridge hoàn chỉnh. Đó là công trạng của họ, những người đã có công trong việc biến một máy điện toán cá nhân chỉ mới hình thành trong ý nghĩ trở thành hiện thực trên thị trường chỉ trong vòng chưa đầy một năm.

Đến nay hẳn không còn mấy ai nhớ tới một thực tế là những chiếc IBM-PC ban đầu thực tế được xuất xưởng với ba hệ điều hành; hệ điều hành PC-DOS của chúng tôi, hệ CP/M-86,và hệ UCSD Pascal P-system. Chúng tôi biết rằng chỉ có một trong ba hệ điều hanh đó là thành công và sẽ trở thành hệ tiêu chuẩn. Chúng tôi muốn có được chính uy lực đã đưa băng cát xét VHS đi vào mọi của hàng bán băng video để đẩy hệ MS-DOS trở thành hệ tiêu chuẩn. Chúng tôi nhìn thấy có ba cách có thể đưa hệ MS-DOS trở thành hệ tiêu chuẩn được. Trước tiên là phải làm sao cho hệ MS-DOS trở thành sản phẩm tốt nhất. Thứ nhì là giúp đỡ các công ty phần mềm của họ. Và điều cuối cùng là phải làm sao bảo đảm cho giá của hệ MS-DOS phải thật hạ.

Chúng tôi nêu điều kiện hết sức lý tưởng cho hãng IBM –chúng tôi thu một khoản lệ phí rất thấp và chỉ thu một lần để trao cho họ quyền sử dụng hệ điều hành của Microsoft trên bất cứ số lượng máy nào IBM có thể bán được.Sở dĩ chúng tôi đưa ra những ưu đãi như vậy là nhằm khuyến khích IBM đưa hệ MS-DOS của chúng tôi ra bán với giá rẻ. Và chiến lược của chúng tôi đã thành công. IBM bán hệ UCSD Pacsl P -system với giá khoảng 450 mỹ kim hệ CP/M-86
khoảng 175, và hệ MS-DOS cho những công ty điện toán nào muốn dùng nó vào những máy tương thích, trong chừng mực nào đó, với máy IBM-PC. IBM có thể sử dụng phần mềm của chúng tôi miễn phí nhưng không được hưởng chế độ độc quyền hoặc được khống chế sự cải tiến trong tương lai. Điều đó giúp cho Microsoft kinh doanh quyền sử dụng phần mềm cho ngành công nghiệp máy điện toán cá nhân. Và trên thực tế, sau đó IBM đã từ bỏ việc cải tiến các hệ UCSD Pascal P-system và hệ CP/M-86 của họ.

Khách hàng bắt đầu tin tưởng và đã mua máy IBM PC, và vào năm 1982, những nhà phát triển phần mềm tạo thêm nhiều ứng dụng mới để chạy trên máy đó. Mỗi một khách hàng mới đến mua máy là có thêm một ứng dụng mới khiến cho máy IBM PC càng trở thành một tiêu chuẩn "thực tế" tiềm tàng của ngành công nghiệp máy điện toán. Chẳng bao lâu sau, đa số các phần mềm mới và tốt nhất như Lotus 1-2-3 bắt đầu xuất hiện. Mitch Kapor cộng tác với Jonathan Sachs, đã cách mạng hoá các bảng biểu 1-2-3. Nhưng những người có công đầu trong việc sáng tạo ra bảng biểu điện tử VisiCale lại là Dan Bricklin và Bob Frankston, những bảng biểu này đã bị bảng biểu 1-2-3 làm cho nó trở thành lạc hậu.

Chu kỳ phản hồi tích cực bắt đầu có tác dụng đối với thị trường máy điện toán cá nhân. Một khi nó lấy được đà, hàng ngàn các ứng dụng mới xuất hiện và hàng loạt các công ty bắt đầu tung ra các phần bổ sung hoặc phiến "phụ tùng", có khả năng giúp mở rộng khả năng của phần cứng của náy điện toán cá nhân. Sự xuất hiện các phần bổ

sung cho phần mềm lẫn phần cứng làm cho việc bán máy điện toán cá nhân vượt xa dự định của hãng IBM, lên tới con số hàng triệu máy. Chu kỳ phản hồi tích cực đã mang lại cho IBM hàng tỷ đô la. Chỉ trong vòng vài năm, hơn phần nửa số máy điện toán cá nhân dùng trong các cơ sở kinh doanh là của IBM và hầu hết số còn lại đều có thể thích ứng với máy của họ.

Tiêu chuẩn của IBM trở thành tiêu chuẩn mà mọi người noi theo. Lý do chính là nhờ sản phẩm ra đời đúng lúc và nhờ có bộ xử lý 16 bit. Máy điện toán cá nhân từ đó trở thành loại máy tốt, nhưng một công ty khác cũng có thể lập nên tiêu chuẩn bằng cách tạo được nhiều ứng dụng theo thị hiếu của khách hàng và sản phẩm của họ đứng được trên thị trường.

Các quyết định trước đây của IBM, do muốn sản xuất nhanh máy điện toán cá nhân, đã tạo điều kiện dễ dàng cho các công ty khác bắt tay sản xuất các loại máy tương thích, Cấu trúc máy đã được đem ra bán. Bộ vi xử lý của Intel và hệ điều hành của Microsoft đang có sẵn. Chính sách cởi mở đó là một khuyến khích rất mạnh mẽ cho các nhà sản xuất linh kiện, các nhà phát triển phần mềm, và cho tất cả những ai trong ngành ra sức sao chép.

Chỉ trong vòng ba năm, gần như tất cả các tiêu chuẩn cạnh tranh về máy điện toán cá nhân đều biến mất. Chỉ trừ vài trường hợp ngoại lệ như máy Apple II và Macintosh. Hewlett Packard, DEC, Texas Instruments, và Xerox, mặc dù có kỹ thuật cao, có danh tiếng, có cơ sở khách hàng, nhưng đều thất bại trong thị trường máy điện toán cá nhân vào những năm đầu của thập niên 80, bởi vì máy của họ không tương ứng và không có sự cải tiến nào có ý nghĩa so với cấu trúc của hãng IBM. Một loạt các công ty mới nổi lên như Eagle và North Star nghĩ rằng người ta sẽ mua phần cứng của họ, bởi họ có đôi chỗ cải tiến tốt hơn máy IBM PC. Nhưng rồi tất cả hoặc phải thay đổi máy bằng cách sản xuất phần cứng tương thích hoặc chịu thất bại. Máy IBM PC đã trở thành phần cứng tiêu chuẩn. Vào khoảng giữa thập niên 8O, có hàng chục loại máy điện toán cá nhân tương thich do IBM sản xuất. Mặc dù những người mua máy điện toán cá nhân không nói rõ ra như vậy, điều mà họ muốn tìm mua là những phần cứng nào có thể chạy được hầu hết các phần mềm, và họ muốn tìm mua được đúng những máy mà những người họ quen biết đã sử dụng.

Có một điều đã trở thành phổ biến đối với một số sử gia có đầu óc xét lại, những người cho rằng IBM đã phạm phải sai lầm khi hợp tác với Intel và Microsoft để chế tạo ra máy điện toán cá nhân. Họ lập luận rằng IBM nên giữ lấy bản quyền của cấu trúc máy điện toán cá nhân, và rằng Intel và Microsoft, trong một chừng mực nào đó, có lợi thế hơn IBM. Nhưng những người xét đó lại quên một điều. Việc IBM trở thành trung tâm điểm của ngành công nghiệp điện toán cá nhân rõ ràng là vì nó có khả năng

quản lý , và biết sử dụng nó để tạo ra cấu trúc mở. IBM đã chọn được các định chuẩn cho họ.

Trong lãnh vực kinh doanh máy chủ, IBM chiếm ngôi vị chúa tể, và các đối thủ cạnh tranh khó mà sánh được với doanh số bán ra cũng như trình độ nghiên cứu và phát triển rất cao của họ. Nếu có một đối thủ nào ngấp nghé muốn leo lên ngôi vị đó, IBM có thể huy động nguồn lực để hạ bệ ngay. Nhưng trong thế giới máy điện toán cá nhân đầy biến động này, vị trí của IBM tương tự như vị trí của người dẫn đầu vẫn cố chạy nhanh hơn những người khác thì anh ta vẫn luôn luôn là người dẫn đầu, và những đối thủ khác sẽ phải cố gắng đuổi cho kịp anh ta. Tuy nhiên, nếu anh ta tỏ ra đuối sức hoặc không còn cố gắng được nữa thì những người khác sẽ vượt lên và qua mặt anh ta. Trong cuộc chạy đua đó, các đối thủ khác cũng không gặp nhiều trở ngại lắm, và thực tế đó rồi nay mai sẽ trở nên rõ ràng hơn.

Năm 1983, chúng tôi nghĩ rằng bước đi kế tiếp của chúng tôi là phải phát triển hệ điều hành đồ hoạ. Tôi không tin rằng chúng tôi có thể giữ vững vị trí hàng đầu trong công nghiệp phàn mềm nếu chúng tôi cứ cố bám lấy hệ MS-DOS, bởi hệ này dựa trên cơ sở ký tự. Người sử dụng cứ phải đánh hàng loại các lệnh không rõ ràng và chờ cho chúng xuất hiện trên màn hình. Hệ MS-DOS không cung cấp hình ảnh và các đồ hoạ khác để giúp cho người sử dụng ứng dụng. Giao diện (Interface) là phương cách giúp cho người và máy giao tiếp được với nhau. Tôi tin rằng trong tương lai, giao diện sẽ dựa trên đồ hoạ và rằng đó là điều căn bản giúp cho Microsoft vượt lên trên hệ MS-DOS và đặt ra một tiêu chuẩn mới, trong dó hình ảnh và các phông chữ sẽ là một phần của giao diện rất dễ sử dụng. Để biến ý nghĩ đó thành hiện thực, máy điện toán cá nhân phải được thiết kế sao cho chẳng những đối với số khách hàng hiện có, mà có thể hấp dẫn cả những người không muốn mất thì giờ để học cách sử dụng một loại giao diện quá rắc rối nào đó.

Để minh hoạ cho sự khác biệt lớn lao giữa mọt chương trình điện toán dựa trên cơ sở ký tự và một chương trình điện toán dựa trên cơ sở đồ hoạ, chúng ta hãy tưởng tượng như bạn chơi môn đánh cờ và đang thực hiện các nước đi trên màn hình. Nếu bằng hệ thống ký tự, bạn phải dùng ký tự để đánh nước đi của bạn. Bạn phải đánh "chuyển quân cờ từ ô vuông 11 sang ô vuông 19", hoặc ngắn gọn hơn "chuyển chốt sang QB3". Nhưng nếu bằng hệ thống đồ hoạ, bạn sẽ nhìn thấy bàn cờ trên màn hình. Bạn chuyển vị trí các quân cờ bằng cách chỉ vào chúng và lôi chúng tới vị trí mới.

Những nhà nghiên cứu của Xerox tại trung tâm nghiên cứu Palo Alto rất nổi tiếng hiện nay ở California đã khám phá ra các hệ biến hoá mới cho sự tương tác giữa người và máy. Họ chứng minh rằng chúng ta có thể ra lệnh cho máy dễ dàng hơn nếu như chúng ta có thể chỉ vào vị trí đó trên màn hình. Họ sử dụng một công cụ gọi là một "con chuột", nó có thể chạy trên mặt bàn , để hướng dẫn mũi tên trên màn hình. Xerox đã thực hịen ý đồ đó một cách khá kém cỏi vì muốn tận dụng nhanh sáng kiến lớn lao

đó để làm lợi thế trong thương mại, bởi cỗ máy của họ khá đắt và khong dùng bộ vi xử tiêu chuẩn. Biến kết quả nghiên cứu thành những sản phẩm có thể bán ra thị trường vẫn còn là một vấn đề rất lớn đối với nhiều công ty.

Vào năm 1983, Microsoft tuyên bố rằng sẽ đặt kế hoạch đưa hệ đồ hoạ vào máy IBM PC, với sản phẩm được gọi là Windows. Mục tiêu của chúng tôi là tạo ra phần mềm có thể mở rộng hệ MS-DOS, sử dụng con chuột để cho hiện lên màn hình các hình đồ hoạ và sẽ làm cho màn hình chứa nhiều "cửa sổ", mõi cửa sổ chạy một chương trình khác nhau. Vào thời đó, trên thị trường có hai loại máy điện toán cá nhân có khả năng đồ hoạ, đó là máy Xerox Star và máy Apple Lisa. Cả hai loại này đều rất đắt tiền, khả năng lại bị hạn chế và xây dựng trên quyền sở hữu của cấu trúc phần cứng. Các công ty sản xuất phần cứng khác không mua được quyền sử dụng hệ điều hành để thiết kế ra các máy tương ứng, và máy đó không thu hút được các công ty sản xuất phần mềm tham gia vào việc sản xuất thêm các ứng dụng mới. Microsoft muốn tạo ra một tiêu chuẩn mở và áp dụng khả năng đồ hoạ vào bất cứ máy điện toán nào đang chạy hệ MS-DOS.

Đồ hoạ phổ thông đầu tiên xuất hiện trên thị trường vào năm 1984, khi hãng Apple chào đời máy Macintosh. Mọi thứ trên hệ điều hành của Macintosh đều là đồ hoạ và dó là một thắng lợi hết sức lớn lao. Phần cứng ban đầu và phần mềm được cải tiến thì khả năng tiềm tàng của nó càng rõ ràng hơn.

Chúng tôi hợp tác chặt chẽ với hãng Apple trong suốt quá trình phát triển máy Macintosh. Steve Jobs là nhóm trưởng của nhóm Macintosh. làm việc chung với anh thật thú vị. Steve có khả năng trực giác đáng ngạc nhiên về kỹ thuật và về thiết kế cũng như khả năng lãnh đạo thuộc tầm cỡ bậc thầy.

Cần phải có đầu óc tưởng tượng thật phong phú để phát triển điện toán đồ hoạ. Hình dạng của nó trông như thế nào ? Nó hoạt động ra sao ? Có một số chúng tôi tiếp thu từ kinh nghiệm làmviệc với Xerox, số khác chúng tôi tự tạo ra. Đầu tiên, chúng tôi tạo ra quá nhiều khả năng. Chúng tôi sử dụng gần như hầu hết mọi phông chữ và biểu tượng mà chúng tôi có. Sau đó, chúng tôi hình dung ra rằng tất cả những thứ đó có thể làm chói mắt, cho nên chúng tôi thay đổi thay đổi trình đơn ít rườm rà hơn. Chúng tôi tạo ra bộ xử lý từ Microsoft Word, và bảng biểu Micorosoft Excel cho máy Macirosoft. Đó là những sản phẩm đồ hoạ đầu tiên của Microsoft.

Máy Macintosh có phần mềm hệ thống rất tuyệt nhưng hãng Apple từ chối không cho phép (cho đến năm 1955) bất cứ ai được sản xuất phần cứng để chạy nó. Đó là nếp nghĩ mang tính truyền thống của những hãng sản xuất phần cứng ; Nếu anh muốn có phần mềm ư, xin mời anh mua máy của hãng Apple, Microsoft muốn cho máy Macintosh bán thật chạy và được đa số khách hàng chấp nhận, chẳng những vì chúng

tôi đã đầu tư khá nhiều để tạo các ứng dụng cho nó mà còn vì chúng tôi muốn được công chúng chấp nhận chương trình đồ hoạ của chúng tôi.

Những sai lầm như quyết định hạn chế việc bán phần mềm của hệ điều hành sử dụng cho chính phần cứng của Macintosh sẽ còn tái phạm nhiều trong những năm tới. Một vài công ty cáp và điện thoại đã nói tới chuyện liên lạc chỉ bằng phần mềm do họ quản lý.

Khả năng của cạnh tranh đồng thời vừa phải hợp tác ngày càng trở nên rất quan trọng,nhưng việc đó đòi hỏi phải thật dạn dày kinh nghiệm

Việc tách phần cứng ra khỏi phần mềm là vấn đề lớn trong quan hệ cộng tác giữa IBM và Microsoft để để sản xuất OS/2. Việc đó vẫn còn là vấn đề cho đến tận ngày nay. Các tiêu chuẩn phần mềm tạo sân chơi cho các công ty sản xuất phần cứng, nhưng nhiều nhà sản xuất lại sử dụng sự lệ thuộc lẫn nhau giữa phần cứng và phần mềm để phân biệt rõ hệ thống riêng của ho. Một công ty khác lại coi phần cứng và phần mềm như là những khâu kinh doanh riêng biệt, số khác thì không làm như vậy. Những phương pháp tiếp cận khác nhau đó cũng sẽ tái diễn vai tuồng của nó trên xa lộ này trong tương lai.

Trong suốt thập niên 80, IBM chiếm kỷ lục hàng đầu so với bất cứ hãng nào khác về lợi nhuận thu được. Chỉ riêng trong năm 1984, lợi nhuận thu được của nó là 6,6 tỷ Mỹ kim. Trong năm hoàng kim đó, IBM cho ra đời thế hệ máy điện toán cá nhân thứ hai, đó là máy PC AT được kết hợp với bộ vi xử lý 80286 của hãng Intel (còn được gọi ngắn gọn là hệ "286"). Máy này nhanh hơn gấp ba lần so với máy IBM PC. Đó là một thành công vĩ đại, và chỉ trong vòng một năm, doanh thu của thế hệ máy này đã chiếm trên 70% của toàn doanh số bán máy điện toán cá nhân.

Khi cho ra đời máy điện toán cá nhân đầu tiên, IBM chưa bao giờ nghĩ rằng máy này lại thách thức doanh số bán ra của toàn bộ hệ thống kinh doanh của hãng, mặc dù doanh thu từ những khách hàng truyền thống của hãng chiếm một tỷ lệ đáng kể. Những người lãnh đạo chủ chốt của IBM nghĩ rằng các máy nhỏ chỉ chiếm vị trí thấp trong thị trường. Nhưng vì thấy máy điện toán cá nhân càng ngày càng trở nên mạnh mẽ hơn, để tránh thiệt hại tới những máy lớn, IBM đã cho kiềm chế bớt tốc độ phát triển máy điện toán cá nhân.

Trong khâu kinh doanh máy chính, IBM luôn luôn có khả năng khống chế việc chọn lựa những tiêu chuẩn mới. Chẳng hạn như công ty có thể giới hạn chế việc triển khai một dây chuyền sản xuất mới về phần cứng sao cho nó có thể bảo đảm sự tồn tại và phát triển của những sản phẩm đắt tiền hơn. Nó có thể khuyến khích việc chọn một phiên bản mới cho hệ điều hành của nó bằng cách tung ra thị trường một phần cứng đòi hỏi phải có phần mềm mới của nó mới hoạt động được, hay ngược lại. Chiến lược

này có thể có hiệu quả tốt đối với thị trường máy điện toán cá nhân đang diễn biến rất nhanh chóng. IBM cũng có thể nâng giá trong chừng mực nào đó đối các sản phẩm tương tự, nhưng thế giới đã phát hiện ra rằng có rất nhiều công ty sản xuất phần cứng tương ứng, và nếu IBM không bán với giá phải chăng thì các công ty khác sẽ bán.

Ba kỹ sư, những người đã từng tán thưởng khả năng tiềm tàng IBM mở ra cho lãnh vực máy điện toán cá nhân, đã xin nghỉ việc tại hãng Texas Instruments và thành lập một công ty mới lấy tên là hãng Compaq Computer. Họ sản xuất phần cứng có thể xử dụng được cùng loại phụ tùng giống như máy IBM PC và mua quyền sử dụng MS-DOS, nhờ vậy máy của họ có khả năng sử dụng được các ứng dụng giống như máy IBM PC. Công ty sản xuất các loại máy có thể thực hiện được mọi chức năng như máy IBM PC và có phần gọn nhẹ hơn. sự thành công của Compaq nhanh chóng trở thành một đề tài ở mọi lúc mọi trong giới doanh nhân Hoa kỳ , doanh thu từ máy điện toán cá nhân trong năm đầu tiên đã đạt tới con só 100 triệu Mỹ kim. IBM thu được tiền bán bản quyền , nhưng cổ phiếu thị trường giảm vì vác hệ thống máy tương thích tràn ngập trên thị trường và phần cứng của IBM không cạnh tranh nổi.

IBM quyết định hoãn việc cho ra đời loại máy điên toán cá nhân có bộ vi xử lý rất mạnh 386 của hãng Intel, sản phẩm ké thừa của chiếc 286 trước đây. Sở dĩ IBM làm như vậy là để bảo vệ cho việc bán ra các maý điện toán mini vốn không mạnh hơn máy thuộc hệ 386. Quyết định trên đây của IBM đã mở đường cho hãng Compaq trở thành công ty đầu tiên bán máy 386 ra thị trường trong năm 1986 và trở thành công ty có uy tín và chiếm ngôi vị hàng đầu mà trước
đây chỉ có IBM chiếm giữ.

IBM đề ra kế hoạch khôi phục lại bằng một chiến lược hai gọng kìm. Gọng kìm thứ nhất đối với phần cứng và gọng kìm thứ hai cho phần mềm. IBM dự định sản xuất máy điện toán và viết hệ điều hành riêng, hai sản phẩm này lệ thuộc lẫn nhau do đặc điểm mới của chúng để cho những kẻ cạnh tranh hoặc phải co vòi hoặc bị buộc phải trả một khoản tiền quyền sử dụng đáng kể. Chiến lược này nhằm buộc các hãng khác phải trở nên tương thích với máy điện toán cá nhân lạc hậu của IBM.

Chiến lược trên của IBM có một vài mặt khá tốt. Một là nó đơn giản hoá thiết kế của máy bằng cách đưa ra nhiều ứng dụng mà trước đây chỉ là những phần lựa chọn vào trong máy. Việc đó sẽ giúp giảm được giá thành và nâng doanh số linh kiện của IBM bán ra thị trường. Kế hoạch đó còn đòi hỏi phải có những thay đổi căn bản trong cấu trúc phần cứng: các đầu nối và các tiêu chuẩn cuả thể phụ tùng, bàn phím, con chuột, và thậm chí cả sự hiển thị màn hình. Để làm cho máy có thêm nhiều lợi thế , IBM đã không cho bán trước quy cách cuảa bất cứ bộ nối nào cho đến khi xuất cả một hệ thống hoàn chỉnh. Việc đó là nhằm xác định lại tiêu chuẩn tương thích. Những nhà sản xuất máy điện toán cá nhân và thiết bị ngoại vi khác buộc phải bắt đầu lại từ đầu, và nhờ đó IBM có thể trở lại ngôi vị đầu đàn.

Vào năm 1984, một sự thay đổi có ý nghĩa trong kinh doanh của IBM là nó cung cấp hệ MS-DOS cho những nhà sản xuất máy điện toán cá nhân nào tương thích với hệ cuả IBM. Chúng tôi bắt tay làm việc với IBM để thay hệ MS-DOS, sau này được đặt tên là hệ OS/2. Thoả thuận đó cho phép Microsoft bán cho các nhà sản xuất khác hệ điều hành mà chúng tôi đã bán cho IBM. Mỗi chúng tôi được quyền mở rộng hệ điều hành vượt ra ngoài những gì chúng tôi đã cùng tạo ra trước đây. Lần này không giống như khi chúng tôi làm hệ MS-DOS. IBM muốn khống chế tiêu chuẩn nhằm giúp bảo đảm cho việc kinh doanh phần cứng của máy điện toán cá nhân và máy chính của họ. IBM trực tiếp nhúng tay vào công tác thiết kế và thực hiện hệ OS/2.

Hệ OS/2 là khâu trung tâm của kế hoạch sản xuất phần mềm của IBM. Đó là việc áp dụng lần đầu tiên cấu trúc ứng dụng theo hệ thống của IBM mà hãng dự định dựa vào nó để tạo môi trường phát triển chung cho toàn bộ các dây chuyển sản xuất,từ máy điện toán chính tới máy điện toán trung và máy điện toán cá nhân. Các nhà lãnh đạo cuả IBM tin rằng việc áp dụng kỹ thuật của máy chính vào máy điện toán cá nhân sẽ càng thu hút thêm khách hàng của công ty, những người đang chuyển dần cacs khả năng của máy điện toán chính và máy mini sang máy điện toán cá nhân. Họ còn nghĩ rằng nó sẽ tạo cho IBM một lợi thế lớn lao đối với các đối thủ chưa nghĩ tới kỹ thuật máy điện toán chính. Việc mở rộng quyền sở hữu của IBM ra tới hệ OS/2 - gọi là Extendent Edition - bao gồm cả các dịch vụ về thông tin liên lạc và cơ sở dữ liệu. Và IBM cũng đặt kế hoạch xây dựng trọn bộ bộ ứng dụng văn phòng - gọi laf Office Vision - để làm việc trên hệ Extended Edition. Kế hoạch đó dự đoán rằng những ứng dụng này, bao gồm cả bộ xử lý từ, sẽ giúp IBM trở thành một nhà sản xuất phần mềm ứng dụng trong máy điện toán cá nhân tầm cỡ để cạnh tranh với Lotus và WordPerfect. Việc phát triển phiên bản Office Vision đòi hỏi phải có một đội ngũ gồm hàng ngàn người. OS/2 không chỉ là hệ điều hành mà nó còn là một phần trong cuộc vận động lớn của hãng này.

Kế hoạch phát triển đó là một gánh nặng bởi nó đòi hỏi dự án phải đáp ứng được yêu cầu của nhiều đặc điểm đang đối chọi nhau, cũng như phải theo kịp tiến độ đã hoạch định cho hai hệ trên. Microsoft tiếp tục công việc phát triển ứng dụng hệ OS/2 để giúp cho thị trường có thể hoạt động được liên tục, nhưng sau một thời gian, niềm tin của chúng tôi bắt đầu bị xói mòn.

Chúng tôi bắt tay vào công trình với niềm tin rằng IBM sẽ cho sản xuất hệ OS/2 đủ, giống như Windows đã làm, để giúp cho một người phát triển phần mềm, chỉ với những bổ sung rất nhỏ cũng có thể làm cho bộ ứng dụng đó chạy được trên hai hệ. Nhưng sau đó IBM cứ nhất định đòi hỏi là các ứng dụng đó phải tương thích với các hệ thống máy chính và máy trung của họ, khiến cho những gì còn lại cho chúng tôi chỉ là một hệ điều hành máy chính cồng kềnh chứ không phải là của một máy điện toán cá nhân nữa.

Mối quan hệ kinh doanh với IBM là mối quan hệ sống còn đối với chung tôi. Năm 1986, chúng tôi buộc phải bán cổ phần để có tiền thanh toán cho những công nhân đã mua cổ phiếu của Microsoft trước đây. Cúng vào khoảng thời gian này, Steve Baller và tôi ddã để nghị với IBM rằng họ nên mua khoảng 30 phần trăm cổ phiếu của hãng Microsoft với giá có lợi cho bên mua trên tinh thần chia ngọt sẻ bùi. Chúng tôi nghĩ rằng việc đó sẽ giúp cho hai bên cùng hợp tác tốt đẹp và có hiệu qủa hơn. Nhưng IBM tỏ ra không quan tâm lắm.

Chúng tôi làm việc cật lực để đảm bảo cho hệ điều hành của chúng tôi có thể hoạt động được trên các máy sau này của IBM . Tôi nghĩ rằng công trình đó sẽ là chiếc giấy thông hành để cả hai công ty chúng tôi đi vào tương lai. Nhưng ngược lại, trên thực tế, nó đã tạo một rạn nứt rất lớn giữa chúng tôi. Hệ điều hành mới là một dự án đồ sộ. Nhóm kỹ thuật của chúng tôi làm việc ở vùng ngoại vi Seattle. IBM có các nhóm làm việc ở Boca Raton ở Florida, Hursley Park ở Anh, và sau thêm một nhóm ở Austin thuộc bang Texas.

Nhưng vấn đề địa lý không tồi tệ bằng chính di sản máy chính mà IBM để lại cho chúng tôi. Những phần mềm trước đây của IBM rõ ràng chưa bao giờ đáp ứng được yêu cầu cuả khách hàng máy điện toán cá nhân bởi nó vốn được thiết kế để dùng cho máy chính. Chẳng hạn như phải mất khoảng ba phút đê khởi động một phiên bản của hệ OS/2. Kể ra như vậy cũng không tệ lắm đối với họ bởi trong thế giới máy chính, người ta có thể phải mất khoảng mười lăm phút.

IBM với khoảng trên 300.000 công nhân, cũng gặp khó khăn về sự đồng lòng nhất trí trong công ty. Mọi khâu trong hoạt động của IBM đều phải tuân theo quy định về Yêu cầu Thay đổi thiết kế, nhưng thường thì đó lại là những đòi hỏi buộc phần mềm cuả máy điện toán cá nhân phải được thay đổi sao cho thích ứng với các yêu của sản phẩm máy chính. Chúng tôi đã nhận được trên 10.000 yêu cầu như vậy, và người cuả chúng tôi và IBM phải ngồi lại để thảo luận về chúng, có đôi mất cả hàng mấy ngày trời.

Tôi còn nhớ yêu cầu thay đổi số 221 "Loại bỏ các phông chữ ra khỏi sản phẩm. Lý do: để nâng cao chất lượng sản phẩm" thực ra thì một vài người của IBM không muốn cho hệ điều hành của máy điện toán cá nhân có nhiều cỡ chữ
khác nhau bởi máy in của máy chủ của IBM không thể xử lý được các kiểu chữ đó.

Cuối cùng, vấn đề trở nên rõ ràng rằng việc hợp tác để cùng phát triển không thể thực hiện được. Chúng tôi yêu cầu IBM để cho chúng tôi tự phát triển hệ điều hành riêng và bán quyền sử dụng nó cho họ với giá rẻ. Chúng tôi nghĩ chúng tôi có thể kiếm lời bằng cách bán chúng cho những công ty điện toán khác. Nhưng IBM tuyên bố rằng các thảo trình viên cuả họ phải trực tiếp tham gia vào việc sáng tạo ra bất cứ

phần mềm nào được coi là có ý nghĩa chiến lược. Và vì vậy phần mềm hệ điều hành phải theo chiều hướng đó.

IBM là một công ty có tầm cỡ như vậy nhưng vì sao nó lạiquan tâm tới việc phát triển phần mềm của máy điện toán cá nhân đến như thế? Câu trả lời là IBM dự định cất nhắc tất cả thảo trình viên tốt của họ vào ban quản lý và loại bỏ những thảo trình viên yếu kém ra. Nhưng điều quan trọng hơn là do IBM luôn bị ám ảnh bởi những thành công của họ trước đây. Quy trình kỹ thuật truyền thống của họ không còn thích hợp với nhịp độ phát triển và đòi hỏi nhanh chóng của thị trường phần mềm máy điện toán cá nhân hiện nay.

Vào tháng 4 năm 1987, IBM cho ra đời phần cứng/ phần mềm đã được tổ hợp cuả họ nhằm ngăn chặn bọn ăn cắp. Phần cứng "loại trừ kẻ cắp" dựơc gọi là PS/2 và chạy trên hệ điều hành mới, hệ OS/2.

Trong phần cứng PS/2 có một số được sáng tạo mới. Nổi tiếng nhất là sơ đồ điện "bus vi kênh - "microchannel bus" mới, sơ đồ này cho phép các cạc (cards) phụ nối với hệ thống và giúp cho phần cứng cuả máy điện toán cá nhân được mở rộng ra để thoả mãn các yêu cầu cụ thể của khách hàng như âm thanh hoặc khả năng thông tin liên lạc của máy chính. Tất cả các máy điện toán tương thích đều có một "bus" đường nối phần cứng để giúp cho các cạc (cards) đó làm việc với máy điện toán cá nhân.

Vi kênh của phần cứng PS/2 là sự thay thế ngoạn mục của đường nối trong máy PC AT. Nhưng nó giải quyết được nhiều vấn đề mà hầu hết khách hàng không gặp phải. Nó nhanh hơn rất nhiều lần so với đường nối của máy PC AT. Nhưng trên thực tế tốc độ của đường nối này lại không đem lại ích lợi gì cho khách hàng cả. Nhưng điều quan trọng hơn là vì kênh này không thể làm việc được với bất cứ cards nào trong số với máy PC AT và các máy điện toán cá nhân tương thích khác.

Cuối cùng, IBM đồng ý bán bản quyền của vi kênh này cho các nhà sản xuất cards phụ kiện mở rộng và máy điện toán cá nhân. Nhưng vào thời điểm đó, một liên minh các nhà sản xuất tuyên bố đã cho ra đời một bus mới với nhiều khả năng như của vi kênh và tương thích với bus của máy PC AT. Việc hoàn chỉnh cards phụ cho phần cứng PS/2 không bao giờ theo kịp được với số lượng mays PC AT tương thích hiện có. Việc đó buộc IBM phải tiếp tục cho ra đời các loại máy dùng bus cũ. Hậu quả thật sự cuả vấn đề này là IBM mất hẳn quyền kiểm soát cấu trúc máy điện toán cá nhân. Và họ sẽ không bao giờ một mình môt ngựa có thể tạo ra được một dáng mới nào nữa.

Mặc dù cả IBM lẫn Microsoft đều đã cố gắng đưa ra nhiều cải tiến , nhưng khách hàng nghĩ rằng hệ OS/2 quá cồng kềnh và phức tạp. Tình trạng của hệ OS/2 càng tồi tệ bao nhiêu thì hình ảnh của Windows càng trở nên sáng sủa bấy nhiêu. Bởi vì chúng tôi mất luôn cả hai cơ hội là tạo sự tương ứng giữa Windows và máy OS/2, và làm cho

OS/2 có thể chạy trong các máy cũ. Nhưng tiếp tục phát triển Windows vẫn còn có ý nghĩa đối với chúng tôi. Windows "nhỏ hơn" nhiều - có nghĩa là nó sử dụng ít không gian phần cứng hơn và có thể hoạt động trong những máy có bộ nhớ nhỏ - vì vậy vẫn còn có chỗ cho nos trong những máy chưa bao giờ sử dụng hệ OS/2. chúng tôi gọi đó là chiến lược "gia đình". Nói cách khác, hệ OS/2 thuộc hệ thống cao cấp, còn Windows chỉ là thành viên em út của một gia đình đông con, tức có thể sử dụng nó trong các máy nhỏ hơn.

IBM chưa bao giờ cảm thấy yên tâm với chiến lược gia đình cuả chúng tôi , nhưng họ có kế hoạch riêng của họ . Mùa xuân năm 1988, họ kết hợp với một hãng sản xuất máy điện toán khác để thiết lập nên một Quỹ tài trợ phần mềm mở để cải tiến hệ UNIX, một hệ điều hành được phát triển tại Bell Labs của hãng AT & T vào năm 1969, nhưng qua thời gian nó đã bị chiâ nhỏ thành nhiều phiên bản khác nhau. Một số phiên bản được phát triển tại các trường đại học nơi sử dụng hệ UNIX như là phòng thí nghiệm để thí nghiệm lý thuyết về hệ điều hành. Số khác phát triển từ các công ty sản xuất máy điện toán. Mỗi công ty lại cải tiêns hệ UNIX để dùng cho máy điện toán của họ khiến cho nó không thể tương thích được với bất cứ loại máy điện toán nào khác. Điều đó có nghĩa là hệ UNIX không phải là một hệ duy nhất, mà là một lô các hệ điều hành đối chọi lẫn nhau. Tất cả sự khác nhau đó khiến cho tính tương thích của phần mềm càng trở nên khó khăn hơn và kìm hãm tốc độ phát triển trong thị trường phần mềm cho hệ UNIX của phía đối tác thứ ba. Chỉ có một vài công ty phần mềm là còn có thể xoay xở để phát triển và thử nghiệm các ứng dụng của khoảng một chục phiên bản khác nhau của hệ UNIX.

Quỹ hỗ trợ phần mềm mở là một cố gắng đầy hứa hẹn trong số các cố gắng nhằm "thống nhất" hệ UNIX và tạo ra một cấu trúc phần mềm chung có thể hoạt động trong phần cứng khác nhau. về lý thuyết, một hệ UNIX thống nhất có thể tạo ra được một chu kỳ phản hồi tích cực. Nhưng, mặc dù được tài trợ khá đủ, Quỹ tài trợ phần mềm vẫn không thể làm cho những người bán hợp tác được nhau, ngược lại họ cạnh tranh nhau rất mạnh. Các thành viên của uỷ ban này, bao gồm cả IBM, DEC , và các hãng khác, vẫn tiếp tục cải tiến theo chiều hướng có lợi cho các phiên bản của họ trong hệ UNIX. Các công ty sản xuất hệ UNIX quảng cáo rằng hệ của họ làm lợi cho khách hàng hơn. Nhưng nếu bạn mua hệ UNIX của người bán này thì phần mềm của bạn không thể chạy được trên bất cứ hệ nào khác. Điều có nghĩa là bạn sẽ bị lệ thuộc vào người bán đó, trong khi đó thì trong thế giới máy điện toán cá nhân, bạn có thể mua phần cứng ở bất cứ đâu tuỳ bạn chọn lựa.

Những vấn đề của quỹ tài trợ này cũng như những sáng kiến tương tự khác chứng minh những khó khăn trong việc cố gắng áp đặt một tiêu chuẩn vào một lĩnh vực mà sự đổi mới diễn ra một cách hết sức nhanh chóng, và tất cả những công ty hợp thành uỷ ban tiêu chuẩn kia lại là những đối thủ cạnh tranh của nhau. Thị trường (máy điện toán và máy điện tử) đò hỏi phaỉ có tiêu chuẩn bởi vì khách hàng yêu cầu như vậy.

Tiêu chuẩn bảo đảm cho tính chất tương hỗ, giảm thiểu được thời gian học cách sử dụng, và tất nhiên thúc đẩy ngành công nghiệp phần mềm phát triển với khả năng cao nhất của nó. Bất cứ một hãng nào muốn tạo ra một tiêu chuẩn, phải định giá thật hợp lý, nếu không sẽ không được thị trường chấp nhận.

Thị trường lựa chọn một cách rất hữu hiệu những tiêu chuẩn có giá cả hợp lý và thay thế nó khi nó trở nên lạc hậu, hoặc giá cả quá đắt.

Hệ điều hành của Microsoft hiện nay được khoảng trên chín trăm nhà sản xuất bán ra, giúp cho khách hàng tha hồ lựa chọn. Sở dĩ Microsoft có khả năng cung cấp tính tương thích tốt như vậy là nhờ các nhà sản xuất phần cứng đã thoả thuận với chúng tôi rằng họ sẽ không bổ sung vào phần mềm của chúng tôi những gì có thể làm mất tính tương thích của nó. Điều đó có nghĩa là hàng trăm ngàn những người sử dụng phần mềm không phải lo lắng gì về phần mềm nào sẽ chạy trong máy điện táon cá nhân của họ. Mặc dù từ "mở" được dùng theo nghĩa là tạo ra cho khách hàng sự lựa chọn những ứng dụng của phần cứng và phần mềm.

Hàng điện tử dân dụng cũng được hưởng lợi từ tiêu chuẩn do các công ty tư nhân đặt ra. Những năm trước đây, các hãng sản xuất hàng điện tử dân dụng thường tìm cách ngăn không cho các đối thủ sử dụng kỹ thuật của họ, nhưng ngày nay hầu hết các hãng sản xuất điện tử dân dụng lớn thường bán quyền sử dụng bản quyền và các bí mật nghề nghiệp cho nhau.Tiền bản quyền của sản phẩm thường là dưới 5% của giá bán sản phẩm. Đầu video, băng VHS, đĩa compact disk, máy thu hình, điện thoại di động, đều là những ví dụ về kỹ thuật do các công ty tư nhân tạo ra và họ nhận lại tiền bán bản quyền từ những công ty sản xuất ra các công cụ đó.

Tháng 5 năm 1990, trong những tuần cuối cùng trước khi cho ra đời Windows 3.0, chúng tôi cố gắng thoả thuận với IBM để họ mua lại quyền sử dụng Windows để dùng trong máy điện toán cá nhân của họ. Chúng tôi nói với IBM rằng mặc dù hệ OS/2 có thể còn tiếp tục hoạt động trong một thời gian nữa, nhưng hiện nay Windows sắp sửa thành công và OS/2 có thể rồi sẽ trở nên lạc hậu.

Vào năm 1992, IBM và Microsoft ngưng cộng trình hợp tác để phát triển hệ OS/2. IBM tiếp tục phát triển hệ điều hành này một mình. Kế hoạch đầy tham vọng về phiên bản Office Vision sau cùng đã bị huỷ bỏ.

Các nhà phân tích dự đoán rằng IBM đã đổ ra hơn 2 tỷ Mỹ kim cho hệ OS/2, Office Vision và các công trình liên quan khác. Nếu như IBM và Microsoft tiếp tục hợp tác với nhau thì hàng năm đã không lãng phí hàng ngàn công nhân, tính trong những năm cao điểm của cả hai hãng . Nếu OS/2 và Winsdows có thể tương ứng với nhau thì hệ thống điện toán đồ hoạ đã thành xu thế chủ đạo ngay trong vài năm tới.

Việc giới thiệu giao diện đồ hoạ cũng bị chậm lại bởi vì hầu hết các công ty lớn sản xuất ứng dụng phần mềm không chịu đầu tư vào đó nũa. Phần đông trong số họ phớt lờ Macintosh và cũng làm ngơ hoặc chế giễu cả Windows. Lotus và WordPerfect, những nhà cung ứng hàng đầu các ứng dụng xử lý từ và bảng biểu cũng chỉ thực hiện những cố gắng khiêm tốn đối với hệ OS/2.

Khi hồi tưởng lại tôi thấy đó là một sai lầm, và kết cục là một sự tốn kém. Khi Windows cuối cùng được hưởng lợi từ chu kỳ phản hồi tích cực do được nhiều công ty phần mềm nhỏ đưa vào ứng dụng, còn các công ty lớn bị tụt hậu bởi họ tiếp cận với Windows có phần chậm.

Windows, cũng như máy điện toán cá nhân, tiếp tục phát triển. Microsoft vẫn tiếp tục bổ sung những khả năng mới cho nhiều phiên bản khác nhau. Bất cứ người nào cũng có thể phát triển ứng dụng phần mềm chạy trên nền Windows không cần phai báo hoặc xin phép Microsoft. Thực ra, ngày này có hàng ngàn cơ sở cung cấp phần mềm trọn gói, bao gồm cả việc cung cấp hoàn chỉnh toàn bộ với hầu hết các ứng dụng của Microsoft.

Khách hàng bày tỏ mối e ngại của họ với tôi rằng vì Microsoft hiện là nguồn duy nhất cung cấp phần mềm hệ điều hành, có thể Microsoft sẽ quyết định nâng giá kìm hãm hoặc thậm chí ngưng việc cải tiến hệ điều hành này. Giả sử nếu như chúng tôi có làm như vậy đi nưax thì chúng tôi sẽ không thể bán được các phiên bản mới. Những người đang xử dụng hiện nay có thể sẽ không nâng cấp máy của họ và chúng tôi sẽ không có khách hàng mới. Doanh số của chúng tôi có thể sẽ giảm, và nhiều hãng khacs có thể cạnh tranh và chiếm lấy vị trí của chúng tôi. Guồng máy phản hồi tích cực chỉ ủng hộ những ngưòi thách thức cũng như những người đang nắm giữ vị thế này, bởie sau lưng bạn còn có biết bao đối thủ bám theo.

Không một sản phẩm nào chiếm dữ vị trí hàng đầu trừ phi nó luôn được cải tiến. Thần trí cả băng VHS rồi cũng sẽ bị thay thế bởi những sản phẩm tốt hơn với giá cả hợp lý. Thực ra thời đại của VHS gần như qua rồi. Trong vòng vài năm tới, chúng ta sẽ có băng dạng số, đĩa phim dạng số có thể thu các phim truyện vào trong đĩa như các đĩa nhạc CD hiện nay, và cuối cùng xa lộ thông tin sẽ tạo những dịch vụ mới như phim video theo yêu cầu, và lúc đó băng VHS sẽ không còn cần thiết nữa.

Hiện nay, hệ MS-DOS đang được thay thế dần. Mặc dù với sức mạnh của một hệ điều hành hàng đầu của máy điện toán cá nhân, nó đang được thay thế bằng một hệ điều hành hàng đầu của máy điện toán cá nhân, nó đang được thay thế bằng một hệ thống giao diện đồ họa. Phần mềm Macintosh có thể sẽ trở thành hệ kế thừa của hệ MS-DOS. Và các hệ OS/2 hoặc UNIX cũng có thể sẽ như vậy. Hiện tại, rõ ràng là Windows đang dẫn đầu. Tuy nhiên, trong một ngành có kỹ thuật cao như

ngành này thì không có gì bảo đảm rằng chúng tôi sẽ tiếp tục sử dụng nó, thậm chis trong tương lai rất gần.

Chúng tôi đã phải cải tiến phần mềm của chúng tôi để có thể bắt kịp sự tiến bộ của phần cứng. Mỗi một phiên bản kế tiếp chỉ có thể thành công nếu được người sử dụng chấp nhận nó. Microsoft, bằng tất cả sự cố gắng của mình, sẽ làm sao cho các phiên bản mới phải thật hấp dẫn về phương diện giá cả cũng như đặc điểm mà khách hàng mong muốn. Thực hiện được điều đó là một công việc thực sự khó bởi nó đòi hỏi chẳng những khách hàng mà cả nhà sản xuất phải có kinh phí. Chỉ có những tiến bộ lớn lao mới có thể thuyết phục được người sử dụng rằng nó đáng được thay đổi. và điều đó chỉ có thể thực hiện được khi có sự cách tân kỹ thuật đúng mực.

Tôi hy vọng rằng, cứ cách hai hay ba năm một lần, các thế hệ mới của Windows sẽ lần lượt xuất hiện.

Những mầm mống của sự cạnh tranh mới đang không ngừng nẩy nở trong môi trường nghiên cứu trên toàn thế giới. Chẳng hạn mạng Internet hiện ngày càng trở lên quan trọng tới mức là Windows,nếu muốn tồn tại và phát triển thì nó phải chứng tỏ rằng nó là phương tiện tốt nhất để tiếp cận vào mạng Internet. Tất cả các công ty sản xuất hệ điều hành hiện đang cố gắng tìm cách để có được lợi thế trong cạnh tranh giành lấy sự ủng hộ của Internet. Khi kỹ thuật nhận biết giọng nói đạt được mức độ đáng tin cậy, nó sẽ tạo ra những thay đổi lớn lao khác trong hệ điều hành.

Trong công việc kinh doanh của chúng ta, sự việc thường diễn biến nhanh đến mức chúng ta không có thời gian để quay nhìn lại. Tuy nhiên, tôi đặc biệt lưu ý tới những sai lầm chúng tôi đã phạm phải, và đang hướng mọi nỗ lực vào tương lai. Điều quan trọng là nhận được sai sót của mình và cố gắng rút ra từ đó những bài học bổ ích. Đồng thời phải đảm bảo sao cho không có người nào trách né việc phát minh sáng tạo ra cái mới vì sợ sẽ phải trả gía cho những sai sót có thể của mình cũng là điều quan trọng không kém. Hầu như chưa có một sai sót đơn lẻ nào đóng vai trò định mệnh cả.

Gần đây, dưới sự lãnh đạo của Lou Gerstner, công cuộc kinh doanh của IBM đã đạt hiệu quả hơn nhiều so với trước, chẳng những về mặt lợi nhuận mà cả về trong việc hướng mọi nỗ lực vào tương lai. Mặc dù sụ tiếp tục sút giảm trong doanh thu máy chính vẫn còn là vấn đề, nhưng rõ ràng IBM sẽ là một trong những công ty lớn cung cấp sản phẩm cho các ngành kinh doanh và cho xa lộ thông tin trong tương lai.

Trong những năm gần đây, Microsoft cố ý tuyển chọn một số các nhà quản lý có kinh nghiệm từ các công ty đang thất bại. Khi phải đương đầu với thất bại, người ta buộc phải tìm tòi sáng tạo, phải đào sâu ssuy nghĩ ngày đêm. Tôi muốn có những con người từng trải như vậy bên mình. Microsoft có thể sẽ gặp thất bại trong tương lai, và tôi

muốn những người trong hãng của tôi, những người đã từng chứng minh rằng họ đã và sẽ làm tốt công việc trong mọi tình huống.

Một người chiếm lĩnh vị trí hàng đầu trên thương trường có thể sẽ bị khai tử một cách nhanh chóng. Khi người ta nhận biết rằng mình đã để vuột mất chu kỳ phản hồi tích cực thì thường là lúc đã quá muộn, và lúc này gần như tất cả mọi yếu tố của chu kỳ xoắn ốc tiêu cực đều phát huy tác dụng của nó. Bạn khó có thể nhận biết được rằng mình đang rơi vào trong cơn khủng hoảng vào những lúc mà sự nghiệp kinh doanh của bạn có vẻ như đang tiến triển tốt đẹp. Đó sẽ là một nghịch lý đối với những công ty tham gia vào việc xây dựng xa lộ thông tin. Tôi luôn cố gắng giữ cho mình được tỉnh táo.

Tôi chưa bao giờ dự đoán rằng Microsoft sẽ phát triển thật lớn mạnh, và bây giờ, tại thời điểm khởi đầu của thời điểm mới này, tôi bỗng nhiên nhận ra rằng mình là một phần trong công trình đó. Mục tiêu của tôi là muốn chứng minh rằng một công ty thành công có thể tự tái lập lại mình và luôn giữ vững vị trí tiền tiêu.

Chương 4. Ứng dụng và thiết bị

Khi tôi còn là một cậu bé, chương trình truyền hình The Ed Sullivan Show phát hình vào đúng 8 giờ mỗi ngày chủ nhật. Hầu hết những người Mỹ có máy thu hình đều cố gắng có mặt ở nhà vào giờ có thể xem bởi vì chỉ có vào giờ đó mới có thể xem được các chương trình của the Beatles, Elvis Presley, the Temptations, hay chương trình xiếc của một người quay tròn mười cái đĩa đồng thời một lúc trên mũi của mười con chó. Nhưng nếu bạn đang trên đường trở về nhà từ nhà ông bà nội hay từ một nơi cắm trại nào đó thì thật là tệ hại.Không có mặt ở nhà vào lúc 8 giờ tối ngày chủ nhật cũng có nghĩa là bạn sẽ lỡ mất dịp được xem buổi đàm thoại phát vào phát vào sáng thứ hai về chương trình đã phát vào tối hôm trước.

Máy thu hình thông thường chỉ cho phép chúng ta xem những gì chúng ta muốn xem chứ không phải lúc nào chúng ta muốn xem. Thuật ngữ chỉ loại phát hình này được gọi là "sự đồng bộ". Người xem phải đồng bộ hoá thời gian của mình theo chương trình mà đài phát. Đó là cách tôi đã xem chương trình The Ed Sullivan Show cách nay 30 năm, và đó cũng là cách mà chúng ta sẽ xem chương trình truyền hình tối nay.

Trong những năm đầu của thập niên 80, đầu máy video ra đời tạo cho chúng ta điều kiện linh hoạt hơn. Nếu bạn thích một chương trình nào đó, bạn có thể vặn giờ cho máy thu trước để bạn có thể xem lại lúc nào tuỳ thích. Bạn có thể lập riêng một chương trình mình muốn và hàng triệu người đã làm như vậy. Các cuộc nói chuyện trên điện thoại cũng phải đồng bộ, bởi của hai bên đều phải có mặt cùng lúc tại hai

đầu dây. Khi bạn thu một chương trình truyền hình hay bạn cài cho máy ghi âm ghi lại các cuộc điện thoại gọi tới tức bạn đang chuyển việc liên lạc đồng bộ sang một hình thức khác tiện lợi hơn: đó là liên lạc "không đồng bộ".

Bản chất của con người là tìm cách chuyển đổi các cuộc liên lạc đồng bộ thành các liên lạc không đồng bộ. Trước khi chữ viết ra đời, cách đây khoảng 5.000 năm, hình thức thông tin liên lạc duy nhất lúc bấy giờ là lời nói và thính giả phải đến tận nơi mới có thể nghe được. Từ khi chữ viết ra đời, người ta có thể lưu trữ thông tin lại để đọc khi nào thuận tiện. Tôi viết những dòng này tại nhà tôi vào đầu năm 1995, nhưng tôi không biết khi nào bạn sẽ đọc nó và bạn đọc nó ở đâu.

Một trong những lợi ích mà xa lộ thông tin ban tặng là chúng ta có thể khống chế nhiều hơn đối với các chương trình. Một khi bạn đã làm thông tin liên lạc trở lên không đồng bộ thì bạn cũng có thể tăng khả năng của mình. Người xem hiếm khi thu lại các chương trình của đài truyền hình phát mà họ thường thích thuê phim về xem hơn. Trong các cửa hàng cho thuê băng video, chúng ta có hàng ngàn lựa chọn ka nhau với giá chỉ vài đô la, nhờ vậy người ta có thể xem các chương trình của Elvis, the Beales hay Greta Garbo vào bất cứ lúc nào họ muốn.

Truyền hình ra đời cách đây khoảng không dưới 60 năm nhưng nó đã ảnh hưởng rất lớn tới đời sống hầu như của mọi người. Nhưng truyền hình, trong chừng mực nào đó, chỉ là loại thay thế máy thu thanh, một loại hình trong hai mươi năm đã đưa phương tiện giải trí bằng điện tử vào tận mọi gia đình. Nhưng rồi đây sẽ không có phương tiện truyền thanh nào có thể sánh được với những gì xa lộ thông tin sẽ mang lại cho chúng ta nay mai.

Xa lộ sẽ tạo ra những khả năng nghe có vẻ như chuyện thần thoại. Nhưng không, đó chính là kỹ thuật sẽ làm cho cuộc sống của chúng ta dễ dàng và tốt đẹp hơn. Vì khách hàng vốn đã hiểu rõ giá trị của phim ảnh và sẵn sàng trả tiền để được xem nó thì việc được xem phim theo sở thích sẽ là một ứng dụng quan trọng trên xa lộ thông tin. Tuy nhiên, đó không phải là công cụ đầu tiên. Chúng ta đã biết rằng máy điện toán cá nhân sẽ được nối mạng với nhau, và chất lượng hình ảnh của phim chiếu trên các hệ thống cũ không tốt lắm. Tuy nhiên, các hệ thống đó sẽ có khả năng tạo ra nhiều ứng dụng khác như trò chơi điện tử, thư điện tử, hay khả năng ngồi nhà thanh toán với ngân hàng.Khi hình ảnh video có chất lượng cao được truyền đi thì các loại đầu máy video trung gian như hiện nay không còn nữa; bạn chỉ việc chọn từ trong một danh mục dài các loại chương trình bạn thích. Hiện nay, hệ thống chiếu phim video theo yêu cầu đã được nắp tại một khách sạn loại sang, thay thế hoặc bổ sung cho các chương trình chiếu phim trên truyền hình. Hiện nay các khách sạn, sân bay, thậm chí trên các chuyến bay sẽ là nơi để người ta thí điểm các loại dịch vụ mới của xa lộ thông tin để sau này sẽ đi vào tận từng gia đình.

Các chương trình giải trí trên truyền hình sẽ được tiếp tục phát sóng theo chương trình đồng bộ như hiện nay. Còn các chương trình xem theo yêu cầu, cũng như hàng ngàn các chương trình phim khác,sẽ sẵn sàng trên xa lộ để bạn có thể xem vào lúc nào tuỳ thích. Bạn có thể xem một chương trình bạn yêu thích vào bất cứ lúc nào và vào bất kỳ ngày nào thuận tiện cho bạn. Yêu cầu của bạn về một chương trình cụ thể nào đó sẽ được ghi nhận và các bit, thông qua mạng lưới, sẽ chuyển chương trình tới bạn. Xa lộ thông tin sẽ tạo cho bạn có cảm giác rằng tất cả các thiết bị trung gian giữa bạn và chương trình bạn yêu thích không còn nữa. Bạn chỉ cần nêu ra những gì bạn muốn, và lập tức bạn được phục vụ
ngay.

Các chương trình chiếu phim, chương trình truyền hình và mọi loại thông tin dạng số sẽ được lưu trữ lại trên server "máy phục vụ", tức một dạng máy điện toán với các đĩa với dung lượng bộ nhớ lớn. Các máy phục vụ này sẽ cung cấp thông tin cho bất cứ lúc nào trên mạng lưới. Nếu bạn muốn xem một phim đặc biệt nào đó, muốn kiểm tra vấn đề gì, muốn tìm lại các thư điện tử bạn đã gửi đi, yêu cầu của bạn sẽ được chuyển sang máy phục vụ lưu trữ thông tin đó.

Các dữ liệu dạng số theo yêu cầu đó sẽ được lấy ra từ một máy phục vụ và chuyển tới máy thu hình, máy điện toán cá nhân, hoặc điện thoại của bạn, tức những công cụ thông tin của bạn. Những thiết bị dạng số này cũng sẽ hoàn thành nhiệm vụ của chúng như các thiết bị dạng tương tự đã làm trước đây. Không giống các thiết bị sử lý từ chuyên dùng đã đưa bộ vi sử lý đầu tiên vào các văn phòng làm việc, các thiết bị thông tin này sẽ là những thiết bị đa dụng, là những máy điện toán có thể lập trình và được nối với xa lộ thông tin.

Thậm chí đối với một chương trình truyền hình trực tiếp, bạn cũng có thể dùng bộ điều khiển từ xa bằng hồng ngoại để khởi động, ngừng,hoặc quay trở lại bất cứ phần trước nào của chương trình vào bất cứ lúc nào bạn muốn. Trường hợp bạn đang xem chương trình này nhưng có ai gõ cửa,bạn cũng có thể cho chương trình ngưng lại trong bao lâu tuỳ thích. Tóm lại, có thể điều khiển được chương trình. Tất nhiên, trừ trường hợp ngoại lệ là bạn không thể cho quay nhanh để xem những phần sắp tới của chương trình truyền hình trực tiếp vì nó đang diễn ra.

Việc phân phát các chương trình truyền hình và phim, về phương tiện kỹ thuật là việc khá đơn giản.Hầu hết người xem đã biết về kỹ thuật xem phim theo yêu cầu và hẳn sẽ hoan nghênh tính chất tự do nó mang lại. Nó có khả năng tiềm tàng mà trong thuật ngữ điện toán gọi là "ứng dụng phụ" của xa lộ. Ưng dụng phụ có nghĩa là việc ứng dụng một kỹ thuật sao cho hấp dẫn khách hàng tới mức nó khích động tiềm lực thị trường sôi động lên và khuyến khích việc phát minh sáng tạo trở thành yếu tố không thể thiếu được, thậm chí điều đó chưa hề được nhà phát minh nghĩ tới. Skin-So-Soft là một loại nước hoa đang bán bình thường trên thi trường, bỗng có ai đó phát

hiện ra rằng nước hoa đó còn có đặc tính là trừ được côn trùng. Hiện nay, loại nước hoa này vẫn còn được bán theo chức năng ban đầu của nó là làm mềm da, nhưng doanh số của nó tăng cao hơn nhiều lại nhờ ở ứng dụng phụ.

Cái tên thì mới như ý nghĩ về nó thì không mới. Thomas Edison là một thương gia vĩ đại đồng thời ông cũng là một nhà sáng tạo lừng dự án ngân hàng. Khi ông thành lập công ty Edison General Elictric vào năm 1878,ông hiểu rằng muốn bán được điện ông phải chứng minh cho người mua hiểu về giá trị của nó-tức bán cái ý nghĩ đã nghĩ ra rằng chỉ bằng một động tác bật công-tắc, ánh sáng sẽ tràn khắp ngôi nhà dù là giữa ban ngày hay ban đêm. Edison đã khêu gợi ý tưởng tượng của công chúng với lời hứa rằng giá của đèn điện rồi sẽ rẻ tới mức chỉ có những nhà giàu mới có thể mua đèn cầy. Ông đã tiên đoán một cách hết sức đúng là nhân dân sẽ vui lòng trả tiền để đưa điện vào gia đình để họ có thể tận hưởng ứng dụng vĩ đại của kỹ thuật điện.

Điện đã có chỗ đứng trong hầu hết các gia đình như là nguồn cung cấp ánh sáng, nhưng ngoài ra còn có một số các ứng dụng khác được bổ sung một cách vô cùng nhanh chóng. Công ty Hoover đã phát minh ra máy hút bụi. Rồi nồi cơm điện trở lên phổ biến, và theo sau nó là lò sưởi bằng điện, lò nướng bánh mì,tủ lạnh,máy giặt,bàn ủi,máy sấy tóc, và vô số các ứng dụng thay thế sức người khác, và điện đã trở thành nhu cầu thiết yếu. Các ứng dụng phụ giúp đưa các tiến bộ kỹ thuật từ chỗ tò mò tìm hiểu thành ra những thứ cơ bản để làm ra tiền.

Trong chương ba, tôi đã đề cập tới việc bộ xử lý từ (văn bản) đã đưa bộ vi xử lý đi vào khắp các văn phòng làm việc trong thập niên 70. Đầu tiên, nó do các máy chuyên dùng cung cấp, chẳng hạn như máy của Wang chỉ chuyên sử dụng để xử lý văn bản. Thi trường của bộ xử lý văn bản phát triển hết sức nhanh chóng cho đến khi có tất cả khoảng 50 nhà sản xuất, với tổng doanh số bán ra khoảng 1 tỷ Mỹ kim mỗi năm.

Chỉ trong vòng vài năm, máy điện toán cá nhân xuất hiện, khả năng chạy được nhiều ứng dụng khác nhau là một điều mới. Người sử dụng máy điện toán có thể thoát WordStar (một trong những ứng dụng xử lý văn bản phổ biến trong những năm đó) để khởi động một ứng dụng khác, chẳng hạn như chương trình bảng biểu VisiCalc, hoặc dBASE để quản lý cơ sở dữ liệu. Nói chung, WordStar,VisiCalc và dBASE khá hấp dẫn và đã khiến người ta mua nhiều máy điện toán cá nhân hơn. Đó chính là những ứng dụng phụ.

Ứng dụng phụ đầu tiên của chiếc máy IBM PC đầu tiên là Lotus1-2-3, một loại chương trình chuyên tính bảng biểu phù hợp với sức mạnh của máy đó. Ứng dụng phụ của máy Apple Macintosh là Aldus PageMaker một ứng dụng trình bày tài liệu để in (chế bản điện tử), là Microsoft Word để xử lý văn bản, và Microsoft Excel để lập bảng biểu. Trước đó,hơn một phần ba máy Macintosh dùng trong kinh doanh và nhiều máy

dùng trong gia đình được mua để dùng vào việc mà nay có nhiều tên gọi như là thiết bị in ấn để bàn, in ấn với sự trợ giúp của máy tính, chế bản điện tử v.v.

Xa lộ hình thành nhờ ở sự hợp lưu tiến bộ kỹ thuật của cả hai lĩnh vực thông tin liên lạc và máy điện toán. Không một sự tiến bộ đơn lẻ nào có thể sản sinh ra các ứng dụng phụ cần thiết trừ phi cùng hợp tác với nhau. Xa lộ sẽ trở thành một phương tiện không thể thiếu được bởi nó sẽ tạo ra sự kết hợp giữa thông tin, các dịch vụ giáo dục, giải trí, mua bán,và sự liên lạc giữa con người với nhau. Chúng ta chưa thể chắc chắn một cách chính xác khi nào sẽ có đầy đủ tất cả các thành phần cần thiết. Những thiết bị thông tin dễ dàng sử dụng sẽ là những thành phần mang tính quyết định. Ngay trong những năm sắp tới sẽ có sự gia tăng rất nhanh các thiết bị số dưới nhiều dạng khác nhau với những tốc độ truyền đạt thông tin khác nhau. Tôi sẽ tiếp tục bàn sâu vào vấn đề này sau. Bây giờ,chúng ta chỉ cần biết rằng những ứng dụng giống như máy điện toán cá nhân sẽ giúp mỗi một chúng ta duy trì sự liên lạc với nhau cũng như với các nguồn thông tin. Trong đó bao giồm cả các thiết bị dạng số thay thế các thiết bị dạng tương tự, kể cả máy thu hình và điện thoại đang vây quanh chúng ta. Chúng ta cũng đã tin rằng những thứ nào còn tồn tại được sẽ trở thành thứ không thể thiếu được. Mặc dù chúng ta chưa biết những dạng nào sẽ trở lên phổ biến, nhưng chúng sẽ là những máy điện toán đa dụng, có thể lập trình được và được nối với xa lộ.

Nhiều gia đình hiện đã có hai loại hạ tầng cơ sở của thông tin liên lạc chuyên dùng là đường dây điện thoại và cáp truyền hình. Khi các hệ thống chuyên dùng này được kết hợp lại thành một hệ thống thông tin dạng số duy nhất, đó là lúc xa lộ thông tin xuất hiện.

Máy thu hình của bạn rồi đây nhìn không giống như một máy điện toán và không có bàn phím, nhưng những phần điện tử bổ sung lắp bên trong hoặc được gắn vào sẽ làm cơ cấu của máy thu hình mang đặc tính của máy điện toán cá nhân. Máy thụ hình của bạn sẽ được nối vào xa lộ thông qua một hộp điều khiển tương tự như những hộp được các công ty cáp truyền hình gắn kèm theo máy của bạn hiện nay. Nhưng các hộp điều khiển này sẽ bao gồm các chức năng của một máy điện toán đa dụng cực mạnh. hộp điều khiển này có thể được lắp vào bên trong hoặc đặt ở phía sau, hay để ngay bên trên máy thu hình, hoặc cũng có thể đặt ở tầng hầm hay tại một nơi ở bên ngoài căn nhà của bạn. Cả máy điện toán cá nhân và chiếc hộp điều khiển của máy thu hình sẽ được nối vào xa lộ thông tin để thực hiện các cuộc "đối thoại" thông qua các thiết bị chuyển mạch hay các máy phục vụ của mạng lưới, truy tìm thông tin để chuyển tới người thuê bao theo yêu cầu của họ.

Mặc dù hộp điều khiển có đặc tính rất giống như máy điện toán cá nhân, nhưng cách sử dụng hai loại này lại hoàn toàn khác nhau, đó là khoảng cách. Hiện nay, hơn một phần ba số hộ gia đình người Mỹ đã có máy điện toán cá nhân (không kể các máy trò

chơi điện tử). gần như mọi gia đình sau này sẽ có ít ra là một máy được nối trực tiếp vào xa lộ thông tin.

Đây là những thiết bị bạn dùng khi cần tính toán, hay đánh máy một thư từ nào đó. Nó đặt một màn hình có chất lượng cao cách mặt bạn khoảng chừng nửa thước sao cho mắt bạn dễ dàng đọc được nội dung hay hình ảnh nhỏ trên đó. Màn hình lớn của máy thu hình của bạn đặt tại nơi nào đó trong căn phòng, không có sự hiện diện của bàn phím, dù không tạo ra không khí riêng tư, nhưng nó sẽ là phương tiện lý tưởng khi có nhiều người cần xem cùng một lúc.

Các hộp điều khiển và giao diện của máy điện toán được thiết kế sao cho một máy thu hình kiểu cũ nhất và hầu hết các loại máy điện toán cá nhân đều có thể tiếp cận được với xa lộ thông tin. Sau này sẽ có những máy thu hình và máy điện toán cá nhân mới với hình ảnh có chất lượng tốt hơn. Những hình ảnh trên máy thu hình hiện nay còn rất kém so với hình ảnh trên các tạp chí hay trên các màn hình của các rạp chiếu phim. Trong khi hiện nay tín hiệu trên máy thu hình của Mỹ có tới 486 dòng thông tin hình ảnh nhưng hầu hết đều rất khó phân biệt được,và các đầu máy video kiểu gia đình chỉ có khoảng 280 dòng phân giải. Kết quả là người xem gặp khó khăn trong việc đọc danh sánh các diễn viên, đạo diễn của phim trên màn hình. Máy thu hình của chúng ta có tỷ lệ cỡ ảnh (tức tương quan giữa chiều rộng và chiều cao của hình ảnh) là 4 x 3, có nghĩa là chiều rổngộng hơn một phần ba so với chiều cao của hình ảnh. Hình ảnh phim chuyện thường có tỷ lệ cỡ ảnh là 2x1, tức chiều rộng gấp đôi chiều cao.

Những máy thu hình có độ phân tích cao (HDTV-Hight Defintion Television) có thể có tới hơn 1.000 dòng phân giải, với tỷ lệ cỡ ảnh là 16x9 và màu sắc đẹp, đang được thử nghiệm, và hình ảnh của nó thật tuyệt vời. Mặc dù hiện nay giá các loại máy thu hình này còn rất đắt, nhưng rồi nó cũng sẽ trở nên phổ biến hơn bởi vì xa lộ sẽ làm cho đầu máy video có thể tiếp nhận được hình ảnh có độ phân giải cao và các tỷ lệ cỡ ảnh khác nhau.ý nghĩa về độ phân giải có thể điều chỉnh được cũng khá quen thuộc với người sử dụng máy điện toán cá nhân, họ có thể chọn độ phân giải điển hình hiện nay là 480 (còn gọi là VGA) hoặc cao hơn từ 600, 768, 1024, 1.200 dòng phân giải ngang tuỳ thuộc vào loại màn hình họ có.

Cả hai loại màn hình của máy thu hình và máy điện toán cá nhân sẽ được tiếp tục cải tiến cho nhỏ hơn và có chất lượng hơn. Hầu hết có hình dạng số, có thể treo trên tường, có chiều dày khoảng 1 inch. Loại này sẽ thay thế loại bảng đen và bảng trắng hiện đang dùng.Bảng này sẽ thể hiện hình ảnh, phim hoặc văn bản, hay những hình ảnh có chi tiết li ti khác. Người ta có thể vẽ hoặc viết trên bảng đó. Máy điện toán nối với bảng này sẽ nhận dạng chữ viết và chuyển chúng thành loại chữ có thể đọc được. Những thiết bị này trước hết sẽ được trang bị cho các cuộc hội nghị và sau đó là các cơ quan và thậm chí cả cho các gia đình.

Điện thoại hiện đang dùng sẽ được nối chung mạng với máy điện toán cá nhân và máy thu hình. Nhiều kiểu điện thoại tương lai hình phẳng, và một máy chụp hình tý hon. Hoặc ngược lại, chúng có hình dạng giống như kiểu chúng ta đang sử dụng hiện nay. Nhà bếp rồi cũng có điện thoại treo tường, bạn có thể nhìn thấy người đang nói chuyện với bạn hoặc bất cứ hình ảnh nào người đó muốn chuyển đến bạn xem. Về phương diện kỹ thuật thì loại điện thoại treo trên máy giặt sẽ có đặc tính gần giống như chiếc hộp điều khiển trong phòng khách và chiếc máy điện toán trong phòng làm việc của bạn, nhưng về hình dáng thì nó vẫn là hình dáng của chiếc máy điện thoại. Bên trong chiếc vỏ bọc ngoài, tất cả các loại thiết bị thông tin sẽ có cấu trúc gần giống như một máy điện toán cá nhân. Hình dáng bên ngoài của chúng chẳng nói lên được điều gì so với vô vàn chức năng khác nhau mà chúng có thể thực hiện được.

Trong một xã hội luôn chuyển động, người ta thấy cần phải làm việc một cách có hiệu quả ngay cả những lúc đang trên đường đi. Hai thế kỷ trước đây, khách lữ hành thường mang theo một "bàn gỗ hay còn gọi là lap desk". Nó có mặt bàn được gắn vào một hộp nhỏ màu gụ và có ngăn kéo để đựng bút mực. Khi gấp lại rất gọn nhẹ, và khi mở ra, nó là chiếc bàn viết. Ngày nay,loại bàn viết đó đã được thay thế bằng chiếc máy điện toán xách tay, còn được gọi phổ biến theo tiếng Anh là laptop. Nhiều người,trong đó có cả tôi, thường làm việc ở cả hai nơi: văn phòng và ở nhà, chọn loại laptop này (hay một loại hơi nhỏ hơn, gọi là notebook) để dùng như một máy điện toán chính của họ. Những chiếc máy điện toán nhỏ này rồi đây cũng sẽ được nối vào mạng lưới của công ty. Những chiếc notebook đó sẽ tiếp tục được cải tiến sao cho ngày càng mỏng hơn. Notebook là những máy điện toán sách tay nhỏ nhất và phổ biến nhất hiện nay, nhưng chẳng bao lâu nữa sẽ xuất hiện loại máy điện toán bỏ túi với màn hình cỡ bằng tấm ảnh.

Hiện nay, bạn đang mang theo người bạn những thứ gì nào? Có lẽ ít ra là một chùm chìa khoá, giấy chứng minh thư, tiền, và một đồng hồ đeo tay. Cũng rất có thể bạn mang theo thẻ tín dụng, sổ tiết kiệm, séc du lịch, sổ địa chỉ, sổ lịch hẹn công tác, tập giấy ghi chép, sách để đọc, máy ảnh, máy ghi âm bỏ túi,điện thoại di động, máy nhắn tin, vé xem hoà nhạc, bản đồ, la bàn, máy tính bỏ túi, máy điện tử ghi dự án ngân hàng thiếp, hình ảnh,và có lẽ một chiếc còi cấp cứu dùng khi bị nạn.

Bạn có thể cất những thứ này và nhiều thứ khác nữa vào trong một thiết bị thông tin mà chúng tôi gọi là ví điện toán cá nhân (Wallet PC).Nó có cùng cỡ với chiếc ví tiền chúng ta đang dùng hiện nay. Nó sẽ hiển thị các mẫu tin nhắn, lịch công tác, và bạn cũng có thể đọc hoặc gửi thư điện tử hay các bản fax, theo dõi thời tiết hay giá cổ phần ở thị trường chứng khoán, và chơi được cả các trò chơi đơn giản lẫn phức tạp. Tại các buổi họp, bạn có thể ghi chép, kiểm tra các buổi hẹn, xem lướt qua các thông tin , hoặc chọn một trong hàng ngàn cách điều khiển dễ dàng để ngắm các hình của các con bạn.

Thay vì phải mang theo tiền mặt, chiếc ví mới của bạn có thể chứa tiền ở dạng số mà người ta không thể nào làm giả được. Ngày nay, khi bạn trao cho ai đó một tờ đô la, một tấm séc, hoặc các phương tiện thanh toán khác, có nghĩa là chuyển trả một khoản tiền nào đó. Nhưng không cần phải thể hiện tiền trên giấy. Các khoản thanh toán bằng thẻ tín dụng hoặc qua phương tiện điện thoại được trao đổi dưới dạng thông tin tài chánh số. Nay mai, chiếc ví điện toán sẽ giúp bạn gửi hoặc nhận lại các khoản tiền dưới dạng số. Chiếc ví của bạn sẽ được nối với máy điện toán của cửa hàng để bạn chuyển tiền mà bạn không phải đích thân đi đến quầy thu tiền của cửa hàng. Nếu con bạn xin tiền, bạn có thể chuyển cho cháu 5 đô la từ ví điện toán của bạn sang ví điện toán của cháu.

Khi ví điện toán cá nhân trở lên phổ biến, chúng ta có thể loại bỏ tình trạng động nghẹt người tại những nơi công cộng như ở sân bay, nhà hát người ta phải xếp hàng để xuất trình chứng minh thư hay vé vào cửa. Chẳng hạn khi bạn đi qua một cửa hàng ra của sân bay, ví điện toán của bạn sẽ được nối với máy cũng không phải dùng chìa khoá hay thẻ từ để đi qua một cửa nào đó. Ví điện toán cá nhân của bạn sẽ giới thiệu nhận dạng của bạn vào máy điện toán của bạn đang quản lý ổ khoá đó.

Rồi đây tiền mặt và thẻ tín dụng sẽ không còn, lúc đó mục tiêu của bọn tội phạm sẽ là chiếc ví điện toán của bạn, cho nên phải đề phòng.Ví điện toán sẽ lưu trữ những "chìa khoá"để bạn dùng. Bạn sẽ dễ dàng vô hiệu hoá chìa khoá của bạn, và việc đó sẽ được thay đổi thường xuyên. Đối với những thương vụ quan trọng, chiếc chìa khoá trong ví điện toán của bạn chưa đủ bảo đảm an toàn. Một giải pháp là bạn dùng một mật khẩu vào thời gian bạn chuyển tiền. Máy thu ngân tự động sẽ yêu cầu bạn báo số nhận dạng của bạn, thực ra đó là một mật khẩu rất ngắn. Giải pháp khác không cần phải nhớ mật khẩu là giải pháp dùng thước đo sinh học. Giải pháp dùng thước đo sinh học này an toàn hơn nhiều và gần như chắc chắn rằng cuối cùng nó cũng sẽ được đưa vào trong ví điện toán cá nhân.

Hệ thống an toàn sinh học ghi lại những đặc điểm thân thể như giọng nói, vân tay. Chẳng hạn, chiếc ví điện toán của bạn yêu cầu bạn đọc to lên bất kỳ chữ nào và giọng nói được phản ánh lên màn hình, hoặc yêu cầu bạn ấn ngón tay cái của bạn lên bề mặt của một thiết bị khi bạn sắp sửa thanh toán một khoản tiền nào đó.Ví điện toán sẽ so sánh giọng nói "nghe"được hay "cảm nhận" một với giọng hay vân tay của bạn mà nó đã lưu trữ dưới dạng số xem có đúng không.

Chiếc ví điện toán cá nhân của bạn với những thiết bị thích hợp sẽ có thể báo cho bạn biết một cách chính xác rằng bạn đang ở bất cứ nơi nào trên quả địa cầu này. Những vệ tinh có hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) bay trong một quỹ đạo chung quanh quả đất phát ra những tín hiệu báo cho máy bay phản lực, tàu biển, tên lửa có mang đầu đạn hạt nhân, có trang bị hệ nhống tiếp nhận GPS biết vị trí chúng đang ở đâu chính xác tới mức chỉ chênh lệch vài chục thước. Những

thiết bị như vậy hiện đang được bán giá chỉ vài trăm đô la, và chúng sẽ được lắp vào trong ví điện toán cá nhân.

Chiếc ví điện toán của bạn sẽ nối bạn với xa lộ thông tin trong khi bạn đang đi trên một xa lộ thực sự nào đó và nó sẽ báo cho bạn biết hiện bạn đang ở đâu. Bộ loa được lắp bên trong ví sẽ nói cho bạn biết mọi bất trắc có thể xảy ra trên đường bạn đi. Nó sẽ báo cho bạn biết rằng bạn lên ra sân bay sớm hơn dự định vì đường đó có thể bị tắc. Bản đồ màu của chiếc ví điện toán sẽ chỉ vị trí bạn đang đến với bất cứ loại thông tin nào bạn cần: tình hình đường sá và thời tiết, khu vực cắm trại, các danh lam thắng cảnh, thậm chí các cửa hàng bán thức ăn nhanh. Bạn có thể hỏi: Nhà hàng Trung Quốc nào giần nhất còn mở cửa? và câu hỏi đó của bạn sẽ được gửi tới ví điện toán của bạn thông qua một mạng lưới vô tuyến. Khi bị lạc đường hay lúc ở trong rừng già, nó sẽ là chiếc la bàn hoặc tựa như một con dao nhiều lưỡi rất hữu dụng cho bạn.

Thực ra, tôi cho rằng chiếc ví điện toán cá nhân của bạn cũng giống như một con dao con nhiều lưỡi. Lúc còn bé, tôi cũng có một con dao con như vậy. nhưng con dao của tôi lúc đó không phải là con dao chỉ có hai lưỡi và cũng chẳng phải con dao có nhiều công dụng khác nhau. Con dao của tôi có chiếc cán bóng loáng màu đỏ với một chữ thập màu trắng với nhiều lưỡi và nhiều công dụng khác nhau, kể cả một cái tuốc nơ vít, một cái kéo bé xíu, và một cái mở nút chai (mặc dù tôi chưa bao giờ dùng tới loại phụ tùng đặc biệt này). Một số ví điện toán cá nhân khá đơn giản, chỉ gồm vài công cụ cơ bản như một màn hình, một micro, một thiết bị an toànđr chuyển tiền dạng số, và khả năng có thể đọc hoặc sử dụng các thông tin cơ bản. Số khác đầy dãy các thiết bị khác nhau,kể cả máy ảnh, máy quét để có thể đọc được các mẫu tin in hoặc viết tay, và hệ thống tiếp nhận khả năng định vị toàn cầu. Hầu hết các loại ví điện toán cá nhân sẽ có một nút bấm báo động khi bạn gặp nguy hiểm cần được giúp đỡ. Một số còn có cả nhiệt độ kế, phong vũ biểu, nhước đo độ cao, và thiết bị đo nhịp tim.

Do có rất nhiều loại với nhiều chức năng, kiểu dàng khác nhau nên giá cả cũng rất khác nhau.Nhưng nhìn chung, giá một chiếc máy điện toán cá nhân bằng giá của một chiếc máy ảnh hiện nay. Giá một "thẻ thông minh" đơn giản có một chức năng để thanh toán tiền dạng số chỉ bằng giá một máy ảnh chụp một lần hiện nay, một khi đó, giống như một máy ảnh hiện đại, giá một chiếc máy điện toán cá nhân tinh vi thực sự có thể lên tới 1.000 Mỹ kim hay cao hơn, nhưng nó có chức năng hoạt động vượt xa các máy điện toán chỉ cách nó 10 năm trước. "thẻ thông minh", một dạng cơ bản nhất của ví điện toán cá nhân, trông giống như một thẻ tín dụng hiện đang rất phổ biến ở châu Âu. Và sẽ lưu trữ tiền, vé, hay y bạ của bạn. Nó không có màn hình, không có thiết bị nghe, hoặc các tiện ích như của các ví điện toán đắt tiền. Nhưng nó khá tiện lợi khi đi du lịch hoặc làm chức năng như một bộ phận lưu trữ, và có lẽ bấy nhiêu cũng đủ đáp ứng được yêu cầu của người sử dụng.

Trường hợp bạn không mang theo chiếc ví điện toán, bạn sẽ phải sử dụng các trạm liên lạc cộng cộng để tiếp cận với xa lộ, một số miễn phí, số các bạn phải trả tiền. Trên thực tế, nó chẳng những thay thế điện thoại mà cả các phương tiện thanh toán bởi vì nó có khả năng riêng của nó cũng như các ứng dụng khác của xa lộ, từ việc giửi nhận các tin nhắn, truy tìm trên bản đồ và mua các loại vé. Nhưng tiếp cận thông qua các quầy ki-ốt là chính và chúng có mặt ở khắp nơi. Một số ki-ốt có trình bày các quảng cáo nối với một số máy dịch vụ đặc biệt giống như kiểu máy điện thoại tại các sân bay nối thẳng với khách sạn hay dịch vụ cho thuê xe hiện nay vậy. Nhìn bề ngoài trông nó khá thô kệch giống như các máy đổi tiền hiện đang sử dụng tại các sân bay, nhưng bên trong là cả một chiếc máy điện toán cá nhân.

Dù cho máy điện toán đó có hình dạng gì đi nữa thì người sử dụng phải biết cách tiếp cận được các ứng dụng của nó. Hãy hình dung cách bạn sử dụng một bộ điều khiển từ xa để chọn chương trình truyền hình. Các hệ thống mới trong tương lai sẽ có nhiều chọn lựa hơn và sẽ thuận tiện hơn nhiều. Thay vì phải nhớ số của từng kênh để chọn chương trình thích hợp, các ứng dụng sẽ hiện nên trong một trình đơn đồ hoạ và bạn chỉ việc đưa con trỏ đến một biểu tượng vẽ một hình ảnh rất rễ hiểu để chon đúng thứ mình cần.

Thậm chí không cần phải sử dụng con trỏ, bạn chỉ cần nói trực tiếp vào máy thu hình, máy điện toán hay bất cứ thiết bị thông tin nào khác, để nó thực hiện điều bạn cần. đầu tiên, chúng ta phải có một số vốn từ vựng nhất định, nhưng về sau chỉ cần dùng lời để trao đổi. Khả năng này đòi hỏi phải có phần cứng và phần mềm thật mạnh bởi những đàm thoại mà con người hiểu một cách hết sức dễ dàng thì đối với máy điện toán là công việc vô cùng khó khăn. Hiện nay, việc nhận biết và thực hiện theo các lệnh được định trước như "chị gọi tôi" đã được máy nhận biết và thực hiện khá tốt. Nhưng đối với máy điện toán, việc nhận biết một câu tuỳ tiện nào đó là việc rất khó, và phải mất ít ra là mười năm nữa máy mới có thể thực hiện được điều đó.

Những ai không thích dùng bàn phím hay nói trực tiếp, bạn có thể viết lên màn hình để ra lệnh cho máy. Cho đến nay có nhiều công ty, trong đó có cả Microsoft, đã bỏ ra nhiều năm trời để tạo ra cái mà chúng tôi gọi là "máy điện toán viết" có khả năng đọc được chữ viết. Nhưng tôi là người luôn lạc quan, tôi nghĩ rằng khả năng tạo ra phần mềm có thể nhận dạng được chữ viết của nhiều người khác nhau sẽ sớm trở lại hiện thực. Những khó khăn chúng tôi gặp lại là vấn đề hết sức tinh vi khi chúng tôi tiến hành thử nghiệm, hệ thống của chúng tôi hoạt động rất tốt, nhưng đối với những người mới sử dụng chúng lại liên tục giở trò. Sau đó, chúng tôi phát hiện ra rằng chúng tôi đã vô tình nắn nót chữ viết và khiến cho chúng tôi dễ đọc hơn bình thường. Chúng tôi tự thích nghi mình với máy thayvì buộc máy phải thích nghi với mình.

Trong một trường hợp khác, có một nhóm kỹ sư nghĩ rằng họ đã tạo được một chương trình tốt nên đem trình bày thành tích của họ với tôi một cách rất tự hào. Nhưng khi họ trình diễn thì chương trình không hoạt động được. Bởi vì tất cả những

thành viên tham gia vào công trình đều là những người cầm bút tay phải, còn máy điện toán được lập trình để nhận biết các nét náy trong chữ viết thì lại không sao nhận biết được các nét náy viết bằng tay của tôi. Tất nhiên việc làm cho máy nhận dạng được chữ viết to, nhỏ, nghiêng, đứng, viết bằng tay phải hay tay trái của từng người là một việc khó chẳng kém việc làm cho máy nhận dạng ra giọng nói của bạn.

Dù cho bạn dùng tiếng nói, chữ viết, hay con trỏ để chọn những ứng dụng bạn cần, điều khác nhau ở đây không phải chỉ có các chương trình phim truyền hình mà là các loạt các loại ứng dụng khác nhau, và bạn muốn việc chọn lựa đó phải thật dễ dàng, không mất thời gian. Người sử dụng sẽ không thể chịu đựng nổi sự lầm lẫn, hoặc lãng phí thời gian. Phần mềm của xa lộ sẽ giúp cho việc tìm thông tin được dễ dàng, thậm chí người sử dụng không biết là mình đang tìm thông tin gì. Sẽ có vô số các loại thông tin và xa lộ sẽ truy nhập chúng và trong hàng trăm thư viện.

Một trong những lo ngại đối với xa lộ thông tin là 'sự quá tải về thông tin'. Một số người hình dung một cách khá thông minh rằng cáp quang của xa lộ sẽ giống như những đường ống khổng lồ luôn tống ra ngoài một khối lượng thông tin rất lớn.

Sự quá tải về thông tin không phải là vấn đề duy nhất đối với xa lộ, và nó cũng không phải là một vấn đề. Chúng ta đã từng đối phó với khối lượng thông tin rất lớn bằng cách dựa vào cơ sở hạ tầng rộng lớn hiện đang hình thành để giúp chúng ta chọn lựa-từ thẻ chọn sách trong thư viện, các bản tin tóm lượt về phim ảnh, cho tới các trang vàng trong niên giám điện thoại và thư giới của bạn bè. Khi có ai đó tỏ ra lo ngại về sự quá tải thông tin, hãy hỏi họ xem họ sẽ làm cách nào để chọn những gì cần đọc. Khi chúng ta đến một cửa hàng sách hay một thư viện, chúng ta đâu nghĩ rằng chúng ta phải đọc hết mọi cuốn sách rồi mới mua được một cuốn. Chúng ta chọn được nhưng không cần phải đọc tất cả là nhờ có các phương tiện dẫn đường. Các phương tiện dẫn đường này bao gồm cả các quầy sách báo trên đường phố, hệ thống thập phân Dewey trong các thư viện, và mục điểm sách trên báo chí địa phương.

Trên xa lộ thông tin, kỹ thuật và các dịch vụ về biên tập sẽ kết hợp để giúp bạn cách chon lựa thông tin. Hệ thống dẫn đường lý tưởng sẽ rất mạnh, có thể tiếp cận được bất cứ nguồn tin nào không có giới hạn đó. Phần mềm sẽ cho ra những trình câu hỏi, trình lọc, trình dẫn đường không gian, trình siêu liên kết và trình đại lý như là những kỹ thuật chọn lựa ưu việt.

Có một cách giúp chúng ta dễ dàng hiểu được các phương pháp chọn lựa khác nhau và hãy nghĩ về chúng theo phép ẩn dụ. Hãy tưởng tượng ra một thông tin đặc biệt nào đó, chẳng hạn như bản sưu tập các loại sự kiện hay một danh mục phim, tất cả đều được để trong một nhà kho tưởng tượng nào đó. Một câu hỏi sẽ truy tìm tất cả các mục thông tin có trong nhà kho để xem có loại nào đáp ứng được các tiêu chuẩn bạn đã đề ra không. Một bộ lọc sẽ kiểm tra tất cả những thông tin mới được cho vào nhà

kho để xem chúng có đáp ứng được các tiêu chuẩn không. Bộ phận dẫn đường không gian là một con đường bạn có thể đi vòng quanh trong nhà kho để kiểm tra danh mục tồn kho tại từng địa điểm. Nhưng có lẽ biện pháp hấp dẫn nhất, và cũng là biện pháp dễ dàng nhất trong tất cả các phương tiện, là đăng ký sự giúp đỡ của một đại lý riêng (Agent),người sẽ đại diện cho bạn trên xa lộ thông tin. Người đại lý này thực tế là một phần mềm, nhưng nó đã được nhân cách hoá và bạn có thể nói chuyện đưới hình thức này hay hình thức khác với nó. Việc này cũng giống như việc cử một trợ lý đi làm danh mục hàng tồn kho cho bạn vậy.

Và dưới đây là hoạt động của các hệ thống khác nhau đó. Hệ thống câu hỏi, đúng như tên gọi là một câu hỏi. Bạn có thể hỏi nhiều loại câu hỏi khác nhau và sẽ nhận được câu trả lời hoàn chỉnh. Giả sử bạn muốn tìm song không thể nhớ được chon tên phim, bạn có thể nhớ rằng nó được các minh tinh màn bạc Spencer Tracy và Katharine Hepburn thủ vai chính,và trong đó có một cảnh mà chàng hỏi hàng lô câu hỏi và nàng thì đang run lên vì lạnh, vậy mời bạn hãy đánh vào mục câu hỏi về tất cả các phim có "Spencer Tracy", "Katharine Hepburn", "lạnh" và "câu hỏi".Để trả lời, một máy dịch vụ trên xa lộ sẽ nêu phim hài tình cảm Desk Set năm 1957, trong đó có cảnh Tracy nhìn chòng chọc vào một Hepburn run lập cập trên lóc một ngôi nhà đang giữa mùa đông. Bạn có thể xem một cảnh đó, có thể xem toàn bộ cuốn phim, có thể đọc phụ đề, xem mục điểm phim, và có thể đọc bất cứ bài báo nào đề cập đến Tracy hoặc Hepburn có liên quan đến cảnh đó. Nếu bạn muốn xem bản có phụ đề dành riêng để xuất khẩu ra các nước không nói tiếng Anh thì bạn yêu cầu được xem bản đó. Những phim này được lưu trữ trên các máy phục vụ tại nhiều nước khác nhau, nhưng nếu bạn yêu cầu sẽ có ngay tức khắc..

Hệ thống này chứa những loại câu hỏi thẳng như "Cho tôi xem bài báo viết về trường hợp sinh con trong ống nghiệm đầu tiên", hoặc "cho tôi danh mục của tất cả các cửa hàng có bán từ hai loại thức ăn cho chó trở lên và chuyển cho tôi một thùng theo địa chỉ của trong vòng một tiếng đồng hồ", hoặc "Ai trong số bà con mà tôi đã không liên lạc trong ba tháng qua?" Hệ thống này cũng có thể trả lời những loại câu hỏi phức tạp hơn nhiều. Bạn có thể hỏi "thành phố nào có tỷ lệ dân số cao nhất thường xem phim nhạc Rock, và thường đọc về thương mại quốc tế?" Nói chung, các loại câu hỏi không phải chờ lâu mới được trả lời vì hầu hết các loại câu hỏi đều đã được hỏi trước và câu trả lời đã được lưu trữ lại.

Bạn cũng có thể tạo ra "bộ lọc", thực chất là những câu hỏi. Bộ lọc làm việc liên tục, truy nhập những thông tin mới phù hợp với sở thích của bạn, và lọc bỏ các thông tin không liên quan. Bạn cũng có thể lập trình một bộ lọc để thu thập thông tin theo sở thích riêng của bạn, chẳng hạn như thông tin về các đội bóng địa phương hay những phát minh khoa học đặc biệt nhất. Giả sử dự báo thời tiết là tin tức quan trọng nhất đối với bạn thì bộ phận lọc sẽ xếp nó lên hàng đầu trong tờ báo của nhân dân của bạn.

Một số bộ lọc sẽ được máy điện toán của bạn tự động lập lên, lưu trữ những thông tin bạn ưa thích. Bạn cũng có thể tạo ra một bộ lọc đặc biệt, chẳng hạn "cần mua phụ tùng của xe Nissan Maxima 1990", hoặc "có ai muốn tìm bạn để cùng đi chơi bằng xe đạp vào chiều chủ nhật, dù nắng hay mưa? bộ lọc sẽ tiếp tục tìm được đến khi nào bạn ra lệnh ngưng. Nếu bộ lọc tìm được một bạn đồng hành vào chiều chủ nhật chẳng hạn, nó tiếp tục tìm thêm các tin tức khác đã có trên mạng lưới về con người đó. Nó sẽ cố gắng trả lời câu hỏi "trông anh ta như thế nào?" -đó là câu hỏi đầu tiên bạn muốn biết về một người bạn mới.

Hệ thống dẫn đường không gian sẽ được tạo theo kiểu mẫu mà chúng ta đang lưu trữ thông tin hiện nay. Khi chúng ta muốn tìm một vài đề tài nào đó, tất nhiên là bạn đến bộ phận lưu thẻ trong thư viện. Báo chí hàng ngày đều có đăng tải các tin về thể dục thể thao, về bất động sản, về kinh doanh, đó là những nơi người ta tìm đến để thu thập thông tin. Trong hầu hết các loại nhật báo, tin dự báo thời tiết thường xuất hiện tại một vị trí quen thuộc ngày này qua ngày khác.

Hệ thống dẫn đường không gian, hiện đang được ứng dụng trong một số sản phẩm phần mềm, sẽ đưa bạn đến những nơi có thông tin bạn cần bằng cách làm cho bạn có thể giao lưu với một loại thiết bị nhìn thấy thực hay ảnh được tạo ra. bạn cío thể hình dung ra một mô hình như một bản đồ chẳng hạn, có minh hoạ, có bản nội dung không gian có vai trò đặc biệt quan trọng trong giao lưu với các loại máy thu hình và với các loại máy điện toán cá nhân nhỏ, xách tay. Để rút một khoản tiền nào đó từ ngân hàng, bạn phải tới một nơi rút tiền nằm trên một phố chính, rồi dùng con chuột, hoặc thiết bị điều khiển từ xa, hoặc thậm chí dùng ngón tay bạn để chỉ vào nơi rút tiền của ngân hàng. Bạn có thể chỉ vào một toà án để xem hôm nay toà xử vụ nào, do thẩm phán nào phụ trách hoặc những vụ nào còn tồn lại chưa xử. Bạn có thể chỉ vào một bến phà để xem lịch trình của phà hoặc xem phà chạy có đúng giờ không. Nếu bạn có ý định muốn thuê phòng tai khách sạn, bạn có thể biết được hiện phòng nào còn trống, và có thể xem sơ đồ bố trí phòng của khách sạn, hoặc để xem khách sạn có máy quay video nối với xa lộ thông tin không,bạn có thể xem qua phòng đợi và nhà ăn của khách sạn xem có đông người không.

Bạn cũng có thể bấm ra một bản đồ để từ đó bạn có thể đi vào một khu phố hay xem lướt qua các phòng của một khu nhà. Bạn cũng có thể xem cận cảnh hoặc viễn cảnh một khu vực nào đó một cách dễ dàng. Chẳng hạn bạn muốn mua một máy cắt cỏ. Nếu màn hình trình chiếu khu vực bên trong của ngôi nhà, bạn có thể đi ra khỏi nhà bằng cửa sau, tại đó bạn có thể thấy các mốc hàng rào, và một nhà để xe. Khi bấm vào nhà để xe thì bạn đã ở bên trong rồi, bạn có thể nhìn thấy các loại dụng cụ, trong đó có cả chiếc máy cắt cỏ. Bấm vào chiếc máy cắt cỏ, bạn có thể xem thông tin có liên quan như quảng cáo, bản tóm tắt, bản hướng dẫn sử dụng máy, và các phòng trưng bày trong không gian điều khiển học. Việc sso sánh một số cửa hàng diễn ra thật đơn giản

và nhanh chóng. Khi bạn bấm vào hình ảnh của nhà để xe và muốn tìm hiện lên ở phần sau của màn hình do các máy phục vụ ở xa hàng ngàn dặm trên xa lộ chuyển tới.

Khi bạn chỉ vào một vật trên màn hình để đọc thông tin về vật đó, tức bạn đang sử dụng một hình thức của dạng "siêu liên kết-Hyperlinking". Dạng siêu liên kết giúp cho người sử dụng có thể nhảy từ lãnh vực này sang lãnh vực thông tin khác ngay trong tích tắc, giống như kiểu con tàu vũ trụ trong phim khoa học viễn tưởng nhảy từ địa điểm này sang địa điểm khác. Dạng siêu liên kết trên xa lộ thông tin giúp bạn tìm được những câu trả lời cho câu hỏi của bạn khi nó tự nhiên nảy sinh ra và bạn cảm thấy thích thú. Chẳng hạn bạn đang xem chương trình thời sự và bạn thấy một người đang đi cùng với Thủ tướng Anh mà bạn không sao nhớ ra được. Bạn muốn biết người ấy là ai. Bạn dùng bộ điều khiển từ xa
của máy thụ hình của bạn bấm ngay vào người đó. Hành động đó của bạn sẽ làm xuất hiện một tiểu sử và một danh mục của các sự kiện mà con người đó xuất hiện trong thời gian gần đây. Bấm vào mục nào có trong danh mục trên, bạn có thể đọc hoặc xem các thông tin có liên quan, và bạn có thể nhảy từ mục này sang hàng loạt các đề tài khác và xem các hình ảnh, nghe các thông tin từ các nơi trên thế giới liên quan tới con người đó.

Bạn cũng có thể sử dụng hệ thống dẫn đường không gian để đi du lịnh. Nếu bạn muốn xem cách người ta phục chế các tác phẩm nghệ thuật trong một bảo tàng, bạn có thể "đi dạo" quanh để xem nhiều tác phẩm khác nhau như chính bản thân bạn đang thực sự có mặt tại đó vậy. Bạn muốn đi sâu vào chi tiết của một bức hoạ hay một pho tượng, bạn lên sử dụng một siêu liên kết. Không có nhiều người, không phải chen lấn xô đẩy, bạn có thể hỏi bất cứ vấn đề gì mà không phải lo lắng vì không được trả lời. Bạn có thể bất ngờ gặp những điều thú vị hệt như trong một phòng triển lãm ảo không giống như việc dạo quanh một phòng triển lãm thực, nhưng nó cũng tạo cho bạn cảm giác gần giống, cũng như việc bạn xem một điệu vũ ba-lê hay một trận bóng rổ trên truyền hình cũng không kém phần hào hứng cho dù bạn không có mặt tại nhà hát hay sân vận động.

Nếu có những người khác cũng cùng xem một "bảo tàng" với bạn, bạn cũng có thể chọn để xem và giao lưu với họ hay không tuỳ bạn thích. Chuyến đi thăm của bạn không hẳn là đơn độc. Một số điểm sẽ được dành riêng cho giao tiếp xã hội điều khiển học; một số địa điểm khác người ta không nhìn thấy nhau. Một số nơi buộc bạn phải xuất hiện, còn nơi khác thì không. Cách mà bạn nhìn những người sử dụng khác sẽ tuỳ thuộc vào sự lựa chọn của bạn và luật lệ của địa điểm đó.

Nếu bạn sử dụng một hệ thống dẫn đường không gian thì nơi bạn đang tham quan không phải là cảnh thực. Bạn cũng có thể tạo lập nên một địa điểm tưởng tượng ra và quay trở lại với nó khi nào bạn muốn. Trong bảo tàng riêng của bạn,bạn có thể di chuyển các bức tường, bổ xung thêm các bức tranh, bố trí lại các tác phẩm. Bạn cũng

có thể bố trí tất cả các tranh tĩnh vật vào một nơi, thậm chí trong đó có cả một bức tranh tường chưa hoàn thành được cheo trong phòng tranh nghệ thuật cổ la mã, và một bức tranh lập thể của Picasso trong phòng tranh của thế kỷ 20. Bạn cũng có thể đóng vai nhà sưu tập,thu thập tất cả những tác phẩm nghệ thuật bạn ưa thích trên toàn thế giới về "treo" trong phòng tranh của bạn. Giả sử bạn muốn có một bức tranh về một phong cảnh khá ấm cúng vẽ một người đàn ông đang được một con sư tử dùng mũi của nó du ngủ, song bạn không thể nào nhớ ra được tên người hoạ sĩ đã vẽ bức tranh đó hoặc nơi bạn đã được xem nó lần đầu. Xa lộ thông tin không bắt bạn phải cất công đi tìm. Bạn chỉ cần mô tả những gì bạn muốn bằng cách nêu ra câu hỏi. Câu hỏi đó sẽ khởi động máy điện toán hoặc các thiết bị ứng dụng khác của bạn tìm chọn trong một kho lưu trữ thông tin để tìm ra bức tranh đúng với miêu tả của bạn.

Bạn còn có thể làm cho bạn bè của bạn cùng đi tham quan với bạn dù người đó đang ngồi gần bạn hay đang ở một chân trời khác. Bạn có thể giới thiệu "Đây, giữa hai bức tranh của Raphael và Modigliani và bức vẽ bằng các ngón tay mà tôi đã thực hiện từ lúc mới lên ba."

Loại cuối cùng trong hệ thống dẫn đường là một loại,xét về nhiều phương diện khác nhau,hữu ích nhất so với các loại. Đó là trình đại lý (agent) đây là một bộ lọc đã được nhân cách hoá và thể hiện tính chủ động. Công việc của trình đại lý là giúp đỡ bạn. Trong thời đại thông tin, việc tạo ra trình đại lý là nhằm giúp bạn tìm chon thông tin.

Để có thể hiểu được cách thức một đại lý giúp bạn trong nhiều công việc khác nhau hãy xem cách nó cải tiến giao diện của máy điện toán cá nhân hiện như thế nào. Hiện trạng của giao diện đang dùng là giao điện đồ hoạ,như Apple của Macintosh và Window của Microsoft, những giao diện này miêu tả thông tin và mối quan hệ trên màn hình thay vì chỉ thể hiện chúng bằng văn bản. Giao diện đồ hoạ cũng giúp cho người sử dụng có thể chỉ hoặc di chuyển các vật, kể cả hình ảnh, chung quanh màn hình.

Những giao diện đồ hoạ hiện còn phức tạp để sử dụng cho các hệ thống trong tương lai. Chúng ta đã nhồi nhét quá nhiều cách chọn lựa trên màn hình đến nỗi những chương trình nào ít hay dùng tới cảm thấy nản lòng. Những phương tiện trên thật là tuyệt vời và chúng giúp người ta làm quen nhanh chóng với phần mềm,nhưng đối với người sử dụng trung bình thì chúng thiếu phần hướng dẫn để giúp cho họ cảm thấy yên tâm. Hệ thống đại lý sẽ sửa chữa những thiếu sót đó.

Sở dĩ hệ thống đại lý biết cách giúp bạn một phần là nhờ máy điện toán của bạn nghi nhớ các hoạt động trước đây của bạn. Nó có thể tìm được cách thức để làm việc với bạn một cách có hiệu quả hơn. Thông qua tính chất kỳ diệu của phần mềm, các thiết bị thông tin nối với xa lộ sẽ học từ cách giao lưu của bạn và sẽ nêu cho bạn những gợi ý cần thiết. Tôi gọi nó là "phần mềm mềm hơn".

Phần mềm giúp cho phần cứng thực hiện một số chức năng, nhưng một khi chương trình đã được viết ra thì nó hoạt động như cũ vì phần mềm mềm hơn. Phần mềm mềm hơn sẽ xuất hiện để giúp cho công việc thông minh hơn trong khi bạn đang sử dụng nó. Nó sẽ nắm bắt yêu cầu của bạn cũng gần giống như một người trợ lý thực sự và công việc sẽ trở lên có hiệu quả hơn học về bạn và công việc của bạn. Khi người trợ lý mới bắt tay vào công việc trong ngày đầu tiên, bạn không thể yêu cầu anh ta chuẩn bị một tài liệu giống như biên bản ghi nhớ mà bạn đã chuẩn bị vài tuần trước đây. Bạn không thể nói một cách giản đơn "hãy gửi cho những ai cần biết một bản sao tài liệu này". Nhưng qua thời gian vài tháng hay vài năm, người trợ lý đó sẽ trở lên có giá trị hơn vì anh ta đã tích luỹ được kinh nghiệm và hiểu được ý muốn của bạn trong từng công việc.

Máy điện toán hiện nay cũng giống như người trợ lý trong ngày làm việc đầu tiên vậy. Nó cần được chỉ vẽ càng rõ ràng, cụ thể càng tốt. Và nó cũng vẫn sẽ mãi mãi là người trợ lý làm việc trong ngày đầu tiên. Nó sẽ chẳng bao giờ điều chỉnh bất cứ việc gì khi làm việc với bạn. Chúng ta đang xúc tiến việc hoàn thiện phần mềm mềm hơn cho hoàn hảo hơn. Không có ai lại cứ đeo bám mãi một người trợ lý, trong trường hợp này là phần mềm, không biết rút ra những bài học từ trong kinh nghiệm.

Gả sử bây giờ tôi có một đại lý biết học tập, tôi sẽ giao cho đại lý ấy một số công việc. Chẳng hạn, sẽ rất có lợi nếu nó có thể lướt qua tiến độ công việc của các công trình, ghi nhận những thay đổi, và nêu bật những gì tôi cần phải chú ý. Nó sẽ nắm bắt những tiêu chuẩn thu hút sự chú ý của tôi: quy mô của công trình, những công trình nào phải phụ thuộc vào tiến độ của nó, nguyên nhân và thời gian chậm chễ. Nó cần phải biết khi nào thì thời gian chậm trễ trong hai tuần có thể bỏ qua được, và khi nào thì nó là dấu hiệu rắc rối thực sự mà tôi phải can thiệp kịp thời trước khi trở lên tệ hại. Cần phải có thời gian mới có thể đạt được mục tiêu này, phần vì việc cân đối cho được tính chủ động sáng tạo và cách làm việc theo thói quen là một công cụ vô cùng khó khăn, ngay cả đối với một trợ lý thực thụ. Chúng tôi không muốn cường điệu vấn đề. Nhưng nếu hệ thống đại lý nắp sẵn bên trong máy tỏ ra quá thông minh, có thể dự đoán và thực hiện một cách tự tin các công việc không có yêu cầu hoặc không muốn thì e rằng nó sẽ làm phiền những người đã quen với việc khống chế hoàn toàn chiếc máy điện toán của họ.

Khi bạn sử dụng hệ thống đại lý, bạn có thể nói chuyện với một chương trình, mà trong chừng mực nào đó, nó hành động như một con người vậy. Cũng có thể là phần mềm bắt chước thái độ của một nhà hiền triết hoặc một nhân vật trong phim hoạt hình để giúp đỡ bạn. Một đạy lý đã được phân tích hoá có thể cung cấp "một giao diện thân thiện". Nhiều công ty, trong đó có Microsoft, đang phát triển trình đại lý có khả năng của giao diện giao tiếp. Trình đại lý sẽ không thay thế phần mềm giao diện đồ hoạ của người sử dụng, nhưng nó bổ sung bằng cách cung cấp một nhân vật theo sự lựa chọn của bạn để giúp bạn. Nhân vật này sẽ biến mất khi bạn sử dụng một ứng dụng khá

quen thuộc với bạn, nhưng nếu bạn tỏ ra do dự hay yêu cầu được giúp đỡ, trình đại lý sẽ xuất hiện để giúp bạn. Bạn có thể nghĩ rằng trình đại lý như một bạn đồng nghiệp nằm ngay trong phần mềm. Nó sẽ ghi nhớ bạn giỏi về mặt nào và những gì bạn đã làm trước đây, và cố gắng dự đoán trước những vấn đề có thể xảy ra và gợi cho bạn những giải pháp đối phó. Nếu bạn đang làm việc gì đó trong vài phút và rồi đột nhiên bạn muốn loại bỏ công việc đó, đại lý sẽ xuất hiện và hỏi bạn có thực sự muốn loại bỏ công việc đó không. Một vài phần mềm hiện có đã làm được việc đó. Nhưng nếu bạn đã làm công việc đó trong hai tiếng đồng hồ, và rồi bạn ra lệnh xoá bỏ thì giao diện giao tiếp sẽ nhận biết rằng theo thường lệ thì đây có thể là một sai lầm nghiêm trọng của bạn. Trình đại lý sẽ nói "bạn đã làm công việc này trong hai tiếng đồng hồ rồi đấy. Bạn có thực sự muốn xoá bỏ nó hay không ?

Một vài người, sau khi nghe về phần mềm mềm hơn và về giao diện thân thiện, cho rằng việc nhân tính hoá máy điện toán là việc kỳ quái. Nhưng tôi tin rằng rồi những người đó sẽ thích nó nếu đã qua một lần sử dụng. Loại người chúng ta có khuynh hướng thích nhân tính hoá. Phim hoạt hình đã biết tận dụng khuynh hướng này của con người. Phim Vua Sư Tử-The Lion King, không thực tế lằm và nó cũng không cố gắng làm như vậy. Khi một chiếc xe hơi bị hỏng, hoặc một máy điện toán bị rơi vỡ, chúng ta thường la ó, chửi bới, thậm chí hỏi vì sao lại phụ lòng chúng ta như thế. Tất nhiên, chúng ta biết nhưng chúng ta vẫn cứ muốn coi đồ vật như thể là những vật sống, có tâm hồn vậy. Các nhà nghiên cứu tại các trường đại học và các công ty phần mềm đang ra sức tìm cách làm cho giao diện máy điện toán trở lên hữu hiệu hơn bằng cách tận dụng xu hướng nói trên của con người. Trong các chương trình như Microsoft Bob, họ muốn chứng minh rằng con người sẽ đối xử với các đại lý máy móc đã được nhân tính hoá với một mức độ tôn trọng đáng ngạc nhiên.

Người ta cũng nhận ra rằng phản ứng của ngưới sử dụng khác nhau tuỳ thuộc vào giọng của đại lý là nam hay nữ. Gần đây, chúng tôi có thực hiện một công trình có liên quan tới mức độ kinh nghiệm của những người sử dụng máy điện toán. Chúng tôi cho một máy điện toán hỏi một người sử dụng đã sử dụng chiếc máy thứ nhất đánh giá sự hoạt động của nó thì câu trả lời thường có xu hướng khá tích cực. Nhưng khi chúng tôi dùng một chiếc máy điện toán khác hỏi cùng một người đó đánh giá sự hoạt động của máy thì sự nhận xét khe khắt hơn nhiều. Thái độ dè dặt khi phê bình chiếc máy thứ nhất "mặt đối mặt" như vậy cho thấy một điều là người ta không muốn làm thương tổn những tình cảm dù biết rằng đó chỉ là một chiếc máy. Những giao diện thân thiện có thể không phù hợp với mọi người sử dụng hay trong tất cả các tình huống, nhưng tôi nghĩ rằng chúng ta sẽ gặp rất nhiều những giao diện loại đó trong tương lai hơn bởi vì chúng "nhân tính hoá" các máy điện toán.

Chúng ta đã có một ý niệm tương đối rõ về các loại hệ thống dẫn đường mà chúng ta sẽ có trên xa lộ. Nhưng vẫn chưa chắc chắn là chúng ta sẽ đi qua những con đường nào. Tuy nhiên, chúng ta có thể đưa ra một vài dự báo. Nhiều áp dụng trên xa lộ thông

tin chỉ thuần tuý là để vui chơi. Đơn cử là thú đánh cờ với những người bạn thân dù cho các bạn có thể sống ở nhiều thành phố khác nhau. Các buổi tường thuật thể thao trên truyền hình cũng sẽ cung ứng cho bạn khả năng chọn góc độ camera, đoạn nào cần chiếu lại chậm và ngay cả bình luận viên ưa thích của bạn. Bạn có thể nghe bất cứ bản nhạc nào,vào bất cứ thời gian và không gian nào của nó, được lưu trữ trong gian hàng đĩa hát đồ sộ nhất thế giới: xa lộ thông tin. Bạn sẽ có thể tạo một giai điệu mình sáng tác ra một micro và nghe trở lại nó như thử nó được chơi như một dàn hợp xướng hay một nhóm nhạc rock. Hoặc bạn có thể xem "cuốn theo chiều gió" với khuôn mặt và giọng nói của chính mình thay thế cho tài tử Vivien Leigh hay Chark Gable. Hoặc giả bạn có thể thấy mình đang nhún nhảy tại một buổi trình diễn thời trang, mặc những kiểu quần áo mốt nhất của Paris được may cắt khít khao với thân hình của bạn hoặc là bất cứ kiểu y phục nào bạn từng mơ ước.

Những người sử dụng có óc tò mò sẽ mê mệt với sự phong phú tối đa về thông tin. Muốn biết một chiếc đồng hồ cơ khí hoạt động ra sao ư ? Bạn có thể nhìn tận bên trong các cơ phận và đặt câu hỏi. Cuối cùng bạn sẽ có thể "bò" xung quanh chiếc đồng hồ bằng cách áp dụng "thực và ảo" của xa lộ thông tin. Bạn cũng có thể đóng vai trò một bác sĩ phẫu thuật tim hoặc một tay trống của một ban nhạc rock có hạng,nhờ vào khả năng mô hình hoá của xa lộ thông tin đưa vào tận máy điện toán tư gia. Các sự lựa chọn phần mềm trên xa lộ sẽ dựa trên dạng siêu liên kết, nhưng dạng điều kỳ diệu hoạ và phân tích hoá sẽ tốt hơn nhiều.

Một vài áp dụng khác rất thực tế, chẳng hạn khi bạn đi nghỉ, một chương trình quản gia có thể tắt lò sưởi, tắt quạt;báo cho bưu cục giữ thư từ của bạn lại và người đưa báo không mang đến ấn loát phẩm cho bạn; tuần tự đóng mở đèn trong nhà như thể bạn vẫn có mặt, và tự động thanh toán các hoá đơn định kỳ.

Còn các ứng dụng nữa hoàn toàn thiết yếu hơn. Chẳng hạn,cụ thân sinh của tôi bị dập ngón tay vào cuối tuần nọ và ông đến phòng cấp cứu gần nhất của bệnh viện nhi đồng ở Seatle. Họ từ chối làm gì cho cụ viện lẽ cụ đã quá lớn so với lứa tuổi bệnh nhi. Giả sử có xa lộ thông tin vào thời ấy thì cụ đã không gặp rắc rối vì biết rằng không nên thử đến bệnh viện ấy. Một trình áp dụng nối với xa lộ sẽ cho cụ biết phòng cấp cứu nào gần nhất và tiện lợi nhất cho cụ vào thời điểm xảy ra tai nạn. Nếu cụ bị dập ngón tay trong vài năm tới, cụ sẽ không những có thể dùng xa lộ thông tin để tìm ra bệnh viện thích hợp mà còn có thể đăng ký bằng điện tử với bệnh viện khi đang trên đường đến đó để tiết kiệm thời giờ làm thủ tục giấy tờ. Máy tính của bệnh viện xét thương tích của cụ và đề nghị một bác sĩ thích hợp, vị này có thể truy xuất y bạ của cụ từ máy phục vụ của xa lộ thông tin. Nếu bác sĩ đó cần xét nghiệm X-quang, phim sẽ được số hoá và lưu trữ trên máy phục vụ, sẵn sàng được đọc bởi một bác sĩ hay chuyên viên quang tuyến. Những nhận xét khi xem X-quang ở dạng viết hay dạng nói sẽ được liên kết với y bạ của cụ. Sau đó cụ có thể ở nhà và xem phim X-quang của chính mình và theo các chỉ định chuyên môn.

Hầu hết các áp dụng này, từ việc tìm trọn thực đơn nhà hàng cho đến việc tham khảo y bạ bệnh nhân được bắt đầu thực hiện trên máy điện toán cá nhân. Việc giao lưu thông tin đang phát triển nhanh chóng và sắp trở thành một bộ phận trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Tuy nhiên, trước khi nó xuất hiện, còn biết bao nhiêu công đoạn phải hoàn thành sớm đưa xa lộ thông tin vào hoạt động.

Chương 5. Những con đường dẫn tới xa lộ

Trước khi chúng ta có thể tận hưởng được những lợi ích của các ứng dụng và thiết bị trình bày trong các chương trước, thì việc đầu tiên là xa lộ phải được hình thành. Hiện nay thì chưa. Điều này có thể khiến cho một số người ngạc nhiên, vì họ đã được nghe nhiều thứ,nào là mạng lưới điện thoại đường dài cho tới mạng Internet được mệnh danh là "siêu xa lộ thông tin". Sự thật là một xa lộ thông tin hoàn chỉnh chưa thể đi vào từng gia đình ít ra là khoảng mười năm nữa.

Máy điện toán cá nhân, CD-ROM đa phương tiện (multimedia), mạng lưới truyền hình cáp công xuất cao, mạng lưới điện thoại hữu tuyến và vô tuyến, và mạng Internet, đều là những tiền thân quan trọng của xa lộ thông tin. Mỗi một loại hình đều chỉ là những gợi ý cho tương lai, nhưng chưa có một loại hình nào trong số đó đại diện cho một xa lộ thông tin thực thụ cả.

Xây dựng xa lộ là một công trình vĩ đại. Nó đòi hỏi phải thiết lập chẳng những các cơ sở hạ tầng như hệ thống cáp quang, các thiết bị chuyển mạch nhanh và các máy phục vụ (Server), mà còn phải phát triển phần mềm. Trong chương 3, tôi đã đề cập đến sự phát triển của các phần cứng và phần mềm thành ra máy điện toán cá nhân. các ứng dụng cho xa lộ thông tin, như tôi đã trình bày trong chương 4, cũng sẽ được xây dựng trên một nền tảng xuất phát từ máy điện toán cá nhân và mạng Internet. Các dạng cạnh tranh tương tự đã xảy ra trong nghành công nghiệp điện toán trong suốt thập niên 80 lại cũng tái diễn, cạnh tranh nhau để sản xuất ra những bộ phận hợp thành phần mềm, phần mềm đó sẽ chính là nền tảng của xa lộ thông tin.

Phần mềm chạy trên xa lộ sẽ phải tạo ra phương tiện dẫn đường và sự an ninh, có khả năng về thư điện tử và bản tin cộng cộng được nối với các thành phần phần mềm, và các dịch vụ thanh toán ngân hàng.

Những nhà cung cấp linh kiện cho xa lộ sẽ tạo ra những công cụ có sẵn và tiêu chuẩn giao diện-người sử dụng nhằm tạo sự dễ dàng cho các nhà thiết kế sáng tạo ra các ứng dụng,thiết lập nên các hình thái và quản lý các cơ sở dữ liệu thông tin trên hệ thống. Để làm cho các ứng dụng có thể hoạt động một cách hoàn hảo với nhau, cần phải định ra tiêu chuẩn và các phương hường sử dụng để cho thông tin về quuyền ưu tiên của

người sử dụng có thể chuyển ứng dụng này sang ứng dụng khác. Việc dùng chung thông tin đó sẽ giúp cho các ứng dụng đáp ứng một cách tốt nhất yêu cầu của người sử dụng.

Nhiều công ty, trong đó có Microsoft, tin rằng việc cung cấp các phần mềm cho xa lộ sẽ là một nghành kinh doanh béo bở, đang cạnh tranh nhau để phát triển các thành phần cấu thành cho nền tảng của xa lộ. Những thành phần cấu thành này sẽ là nền tảng để xây dựng các ứng dụng của xa lộ thông tin. Rồi đây sẽ có nhiều nhà cung cấp phần mềm thành công cho xa lộ thông tin, và phần mềm của họ sẽ được nối mạng với nhau.

Nền tảng của xa lộ cũng sẽ phải hỗ trợ cho nhiều máy điện toán khác nhau, kể cả các máy phục vụ cho tất cả các thiết bị thông tin. Khách hàng của loại phần mềm này sẽ là các hệ thống cáp, các công ty điện thoại , và những nhà cung cấp mạng lưới, chứ không phải là các cá nhân riêng lẻ, những người sử dụng sẽ là người quyết định cuối cùng ai trong số đó sẽ thành công. Những nhà cung cấp mạng lưới sẽ hướng về những phần mềm nào cung cấp cho khách hàng những ứng dụng tốt nhất với khối lượng thông tin rộng rãi nhất. Do đó, cuộc cạnh tranh đầu tiên của những công ty phát triển phần mềm sẽ là cuộc vật động để chiếm lòng tin và khối óc của những người phát triển ứng dụng và những nhà cung cấp thông tin, bỏ công việc của họ sẽ tạo ra hầu hết các giá trị khác.

Khi các ứng dụng được phát triển, chúng sẽ chứng minh giá trị của xa lộ thông tin cho những nhà đầu tư có tiềm năng để họ xem xét khoản vốn cần có để xây dựng xa lộ thông tin. Theo dự tính hiện nay, để nối các thiết bị thông tin của từng gia đình vào xa lộ thông tin, cần trong khoảng trên dưới 1.200 mỹ kim, chênh lệch nhau khoảng vài trăm đô tuỳ thuộc vào sự lựa trọn cấu trúc và thiết bị, để nối vào một thiết bị thông tin (như máy thu hình hay máy điện toán) của một gia đình Mỹ vào với xa lộ thông tin. Khoản tiền trên bao gồm cả việc rải cáp quang tới các vùng lân cận, các máy phục vụ,các thiết bị chuyển mạch và thiết bị điện tử trong gia đình. Hiện nay,ở Hoa kỳ có khoảng hơn 100 triệu hộ gia đình, như vậy tính ra tổng số vốn đầu tư vào khoảng 120 tỷ Mỹ kim trong chỉ riêng có một nước.

Sẽ không có ai chịu đầu tư một khoản tiền lớn như vậy trừ phi kỹ thuật chứng minh được khả năng của nó và khách hàng trả đủ khoản tiền về những ứng dụng mới họ đang sử dụng. Khách hàng chỉ phải trả giá phí cho các dịch vụ truyền hình, kể cả hệ thống video theo yêu cầu, chứ không phải trả cho các khoản chi phí xây dựng xa lộ. Để tài trợ cho công trình xây dựng, phải làm cho các nhà đầu tư tin rằng các dịch vụ mới này cũng sẽ tạo ra khoản thu nhập nhiều như hệ thống cáp truyền hình đang thu hiện nay. Nếu khả năng thu hồi tiền từ xa lộ thông tin không khả thi thì người ta sẽ không đổ tiền vào, và việc xây dựng xa lộ thông tin do đó sẽ bị chậm lại. Nhưng tôi tin rằng các nhà đầu tư rồi cũng sẽ tin như vậy bởi vì các nhà phát minh sẽ đưa các

sáng chế của họ ra để thử nghiệm. Một khi các nhà đầu tư đã bắt đầu hiểu được các ứng dụng và các dịch vụ mới,và khả năng có thể thu hồi vốn được chứng minh thì khả năng huy động vốn sẽ không gặp nhiều khó khăn như trước nữa. Khoản chi phí sẽ không lớn lắm so với chi phí cho hạ tầng cơ sở khác mà chúng ta đã mặc nhiên công nhận.

Tôi vốn là người lạc quan. Sự phát triển của mạng Internet trong những năm qua gợi ý rằng các ứng dụng của xa lộ sẽ nhanh chóng trở thành cực kỳ phổ biến, xứng đáng để được nhận các khoản đầu tư lớn. Mạng Internet hiện nay là một nhóm các máy điện toán nối mạng với nhau, sử dụng tiêu chuẩn "nghi thức" để trao đổi thông tin. Nó chưa phải là xa lộ, nhưng nó lại là dạng gần giống nhất, và sẽ tiến nhoá thành ra xa lộ.

Tính chất phổ thông của mạng Internet hiện nay là sự phát triển quan trong nhất trên thế giới điện toán kể từ chiếc may điện toán cá nhân IBM PC ra đời vào năm 1981. Chiếc máy điện toán cá nhân dạng tương tự thích hợp vì nhiều lý do nhưng nó chưa hoàn hảo. Chiếc máy còn nhiều mặt tuỳ tiện hoặc thậm chí rất yếu kém. Dù vậy, tính phổ biến của nó phát triển cao đến mức nó đã trử thành tiêu chuẩn cho việc phát triển các ứng dụng. Những công ty đang cố gắng đạt đến tiêu chuẩn máy điện toán cá nhân thường có đủ lý do để làm điều đó, nhưng sự cố gắng của họ đã thành công bởi hiện có quá nhiều các công ty khác đang tiếp tục cố gắng cải tiến máy đitón cá nhân.

Mạng Internet hiện nay là một tập hợp khá lỏng lẻo mạng lưới các máy mang tính thương mại và phi thương mại được nối mạng với nhau, bao gồm cả các dịch vụ thông tin trực tuyến phục vụ cho người cho thuê bao. Các máy phục vụ được bố chí rải rác khắp thế giới, được nối với mạng Internet bằng những đường dẫn có công xuất cao thấp rất khác nhau./ Hầu hết khách hàng sử dụng máy điện toán cá nhân nối và hệ thống thông qua mạng lưới điện thoại có dải thông thấp cho nên không thể chuyển tải được nhiều bit trong một giây. Bộ biến hoàn (dùng để biến điệu Modulation và hoàn điệu Demodulation) hay còn được gọi một cách phổ biến Modem là những thiết bị để nối máy điện toán cá nhân và hệ thống điện thoại.Trong những ngày đầu khi chiếc máy điện toán cá nhân IBM PC vừa ra đời, tốc độ chuyển tải của modem lúc đó chỉ từ 300 hoặc 1200 bit mỗi giây (hay còn được gọi là 300 hay 1200 baud).Ngày nay, nhiều modem nối từ máy điện toán này sang máy điện toán khác thông qua hệ thống điện thoại có thể gửi đi hay nhận về 14.400 (14,4K) hoặc 28.800 (28,8K) bit nỗi giây. Nhìn từ góc độ thực tế thì dải thông này vẫn chưa đủ đối với nhiều loại truyền thông. Một trang văn bản có thể gửi đi trong một giây, nhưng một tấm ảnh hoàn toàn chỉnh, có kích thước cỡ bằng màn hình, dù đã được nén lại, phải mất tới 10 giây với tốc độ trên mới chuyển được.

Hiện nay, bất cứ người nào cũng có thể gửi cho nhau các thông tin về kinh doanh, giáo dục, hay chỉ đơn thuần để giải trí trên mạng Internet. Sinh viên trên toàn thế giới có thể gửi thông điệp cho nhau. Mạng Internet và các dịch vụ thông tin khác thực hiện

trên mạng lưới điện thoại gợi lên một khía cạnh về xa lộ thông tin rồi đây sẽ hoạt động như thế nào. Khi tôi gửi cho bạn một mẫu tin, nó được truyền từ máy điện toán của tôi thông qua đường dây điện thoại đến máy phục vụ có "hộp thư" của tôi, và từ đó nó được chuyển trực tiếp hay gián tiếp tới bất cứ máy hay máy phục vụ nào có lưu trữ hộp thư của bạn. Khi bạn nối với máy phục vụ của bạn thông qua mạng lưới điện thoại, bạn sẽ truy nhập được nội dung của hộp thư của bạn, kể cả mẫu tin của tôi. Đó là cách thư điện tử hoạt động. Bạn chỉ cần đánh máy mẫu tin một lần và gửi nó cho một người hay nhiều người tuỳ bạn hay bạn có thể gửi nó trên "bảng tin công cộng".

Như chính tên nó đã gợi ý, bản tin điện tử công cộng là nơi người ta gửi bản tin tới để bất cứ người nào cũng có thể đọc được. Sự trao đổi này thường dưới dạng không đồng bộ. Bản tin công cộng thường được tổ chức theo từng đề tài riêng, nhờ vậy nó dễ dàng đến tay những người quan tâm đến đề tài đó. Các dịch vụ thương mại cung cấp cho bản tin công cộng cho các giới như phi công, ký giả, giáo viên, và các cộng đồng nhỏ hơn. Trên mạng Internet, nơi có những bản tin công cộng không được biên tập và điều chỉnh lại, hay còn được gọi là nhóm tin của mạng lưới 'usenet newsgroups', có tới hàng ngàn nhóm nhỏ như vậy chuyên tâm đi sâu vào các đê tài rất hạn hẹp như: chất cafeine, Ronaid Reagan, ca-vat. Bạn có thể sao chép các mẫu tin có cùng đề tài, hoặc chỉ sao chép những mẫu tin mới nhất, hoặc tất cả các mẫu tin của một người đặc biệt nào đó, hoặc một mẫu tin trả lời cho một mẫu tin nhất định nào đó...

Ngoài thư điện tử và trao đổi hồ sơ, mạng Internet còn giúp bạn có thể "lướt qua thông tin trong mạng - Web browsing", một trong những ứng dụng phổ biến nhất của mạng Internet khi nói tới mạng World Wide Web, hay còn gọi ngắm gọn là Web hay WWWW, tức là nói tới các máy phục vụ nối với mạng Internet và chúng có thể cung cấp các trang đồ hoạ về thông tin (Graphical pages of information). khi nối với một trong các máy phục vụ đó, một màn hình thông tin với một số các siêu liên kết (Hyperlinks) xuất hiện. Khi bạn dùng con chuột bấm vào một trong các siêu liên kết đó, màn hình sẽ chuyển sang một trang khác chứa đựng các thông tin có liên quan, hoặc các siêu liên kết khác. Trang này có thể được lưu trữ trên cùng một máy phục vụ hoặc một máy phục vụ khác trên mạng Internet.

Trang chính của một công ty hay một cá nhân nào đó được gọi là trang nhà - home page. Trường hợp bạn tự tạo, bạn phải đăng ký địa chỉ điện tử của bạn để những người sử dụng mạng Internet có thể tìm bạn theo địa chỉ bạn cho. Trong nghành quảng cáo hiện nay, chúng ta đã bắt đầu nhìn thấy các đoạn trích trang nhà như là một phần của thông tin về địa chỉ. Giá của phần mềm dùng để thiết lập một máy dịch vụ Web khá rẻ và có sẵn đủ cho tất cả các máy và gần như miễn phí.

Trong tương lai, các hệ điều hành sẽ kết hợp với Internet browsing.

Việc các công ty và các cá nhân có thể phát hành thông tin trên mạng Internet một cách dễ dàng đã làm thay đổi ý nghĩa của chữ "xuất bản". Bản thân mạng Internet là

nơi để xuất bản. Nó có số lượng người sử dụng khá đông và nhờ đó nó có thể nhận được lượng hồi âm tích cực khá hữu hiệu: càng có nhiều người đăng ký, nó càng có nhiều nội dung nó càng có thêm nhiều người đăng ký.

Vị trí độc nhất vô nhị của mạng Internet có được là nhờ ở một số yếu tố. Những nghi thức định nghĩa mạng Web browsing hết sức đơn giản và đã giúp cho các máy phục vụ sử lý số lượng thông tin lưu trữ trên mạng khá tốt. Đã có rất nhiều dự đoán về các sách tương tác (interactive) và các siêu liên kết - được thực hiện tề vài thập niên trước bởi các nhà tiên phong như Ted Nelson -đang trở thành hiện thực trên mạng Web.

Tôi cho rằng mạng Internet hiện nay chưa phải là xa lộ thông tin, tuy vậy, bạn có thể nghĩ rằng nó là giai đoạn khởi đầu của xa lộ. Một dạng tương tự của nó là tuyến đường sắt Oregon. Giữa những năm từ 1841 cho tới thập niên 1860, hơn 300.000 con người sống trên các toa tàu để xây dựng tuyến đường sắt này đã vượt vùng Independence, Missouri, trong một hành trình đầy nguy hiểm dài 2.000 dặm xuyên qua vùng hoang vu của lãnh địa Oregon hoặc tới các mỏ vàng ở California. Khoảng chừng 20.000 con người đã chết vì nạn cướp bóc, vì thiếu ăn, vì gian khổ bệnh tật. Con đường họ xây dựng được đặt tên là tuyến đường sắt Oregon – The Oregon Trail. Bạn có thể dễ dàng gọi Oregon Trail là giai đoạn khởi đầu của hệ thống xa lộ ngày nay. Nó đã vượt qua bao nhiêu biên giới và hình thành tuyến giao thông hai chiều cho hành khách. Hệ thống đường hiện đại liên tỉnh 1984 và một số xa lộ khác xuất hiện sau tuyến đường sắt Oregon với một chiều dài tương tự. Tuy nhiên, nhiều kết luận rút ra từ những miêu tả và tuyến đường này có thể sai lầm nếu áp dụng vào các hệ thống tương lai. Dịch hạch và chết đói không phải là những vấn đề khi xây dựng hệ thống đường liên tỉnh 1984. Nạn lái xe say rượu và chạy ẩu không phải là những nguy cơ chính trong thời xây dựng tuyến đường sắt Oregon.

Những vệt sáng mà mạng Internet toả ra sẽ làm sáng nhiều yếu tố khác của xa lộ. Mạng Internet là một hướng phát triển tuyệt vời hết sức quan trọng, và là yếu tố hết sức rõ ràng của hệ thống cuối cùng, nhưng rồi nó sẽ có những thay đổi đáng kể trong những năm tới. Mạng Internet hiện nay còn thiếu an ninh và cần có thêm hệ thống thanh toán với ngân hàng. Trình độ văn hoá của mạng Internet hiện nay rồi có lẽ sẽ trở lên kỳ quặc đối với thế hệ người sử dụng xa lộ thông tin trong tương lai cũng tương tự như những câu chuyện về những người tiên phong xây dựng tuyến đường Oregon Trail đối với chúng ta hiện nay vậy.

Thực ra thì Internet hiện tại so với mạng Internet của một thời gian rất ngắn trước đây đã khác nhau nhiều lắm rồi. Tốc độ tiến hoá của nó xảy ra nhanh đến mức bất cứ sự miêu tả nào về nó cách đây một năm, hay thậm chí sáu tháng trước đây, đều có thể cực kỳ lạc hậu. Điều này có thể sinh ra sự nhầm lẫn. Thật ra, khó có thể bắt kịp sự nhanh chóng của một công trình năng động đến như vậy. Nhiều công ty, trong đó có

Microsoft, đang cùng lỗ lực để định ra những tiêu chuẩn nhằm mở rộng mạng Internet và khắc phục những hạn chế của nó.

Vì mạng Internet hình thành từ một công trình khoa học về điện toán chứ không là một phương tiện truyền thông liên lạc, nó luôn luôn là cục nam châm thu hút bọn phá hoại (hackers) - tức là những lập trình viên mang tài năng của mình chui vào hệ thống điện toán của người khác để quậy phá.

Vào ngày 2 tháng 11 năm 1988, hàng ngàn máy điện toán nối mạng Internet bỗng nhiên bị trục trặc, có nhiều lý do dẫn tới sự ngưng trệ tạm thời đó. Mặc dù kc có dữ liệu nào bị phá hỏng, nhưng có tới hàng triệu Mỹ kim bị tổn thất do bị mất thời gian chờ đợi cho hệ thống máy của chính quyền phục hồi lại sự quản lý máy của nó. Nhiều người chắc đã nghe tới tên Internet lần đầu tiên khi câu chuyện này lan truyền khá rộng rãi. Nguyên nhân chính lại là do sai lầm hết sức tinh quái của một chương trình máy điện toán. Được gọi là Worm "con sâu"lan truyền từ máy này sang máy khác trên mạng lưới, và khi chúng đi tới đâu thì sinh sôi nảy nở ra ở đó (người ta gọi đích danh nó là Worm -(con sâu) chứ không phải là virus bởi nó không lây nhiễm sang chương trình khác). Nó sử dụng một "cửa hậu" ít ai để ý tới trong hệ thống phần mềm để tấn công trực tiếp vào bộ nhớ của máy điện toán. ở đó chúng quậy phá làm sai lạc các thông tin khác khiến cho việc phát hiện và đối phó với chúng trở lên khó khăn hơn. Chỉ trong vài ngày tờ New York Times đã phát hiện ra tên phá hoại kia. Hắn chính là Robert Morris, một sinh viên 23 tuổi tốt nghiệp trường đại học Cornell. Sau đó hắn ta thú nhận rằng hắn đã thiết kế và thả con sâu ra xem để nó có thể đến được bao nhiêu máy điện toán. Nhưng vì một sai sót trong chương trình của hắn khiến cho con sâu kia có thể sao lại nhanh hơn hắn nghĩ rất nhiều. Morris bị buộc tội là đã vi phạm bộ luật về lạm dụng và gian trá trong máy điện toán năm 1986. Hắn ta bị sử 3 năm thử thách và nộp phạt 10.000 Mỹ kim và 400 giờ lao động công ích.

Thỉnh thoảng cũng nảy sinh những trục trặc và vài vấn đề thuộc lĩnh vực an ninh, nhưng không nhiều, và hiện nay Internet đã trở thành hệ truyền thông liên lạc đáng tin cậy cho hàng triệu con người. Nó cung cấp việc nối mạng giữa các máy dịch vụ, tạo thuận lợi cho việc trao đổi thư điện tử, gửi tin lên các bản tin công cộng, và các dữ liệu khác. Phạm vi trao đổi rất rộng rãi, từ những mẫu tin vài mươi ký tự cho tới việc chuyển hình ảnh, các phần mềm, và các loại dữ liệu khác, chứa hàng triệu triệu byte. Chi phí cả cho các máy dịch vụ trong việc cung cấp thông tin đều bằng nhau, dù khoảng cách của các máy dịch vụ đó chỉ có vài dặm hay hàng vạn dặm cũng thế.

Chính mô hình giá của Internet đã làm thay đổi ý nghĩ cho rằng phí thông tin liên lạc được tính theo thời gian và khoảng cách. Tình hình đó cũng sẽ xảy ra đối với máy điện toán. Nếu bạn không thể mua được một máy điện toán lớn thì trước đây bạn thường phải thuê máy tính theo giờ. Nhưng hiện nay máy điện toán đã thay đổi phương thức đó rồi.

Vì phí sử dụng mạng Internet không quá đắt khiến người ta nghĩ rằng nó được chính phủ tài trợ. Điều đó không đúng. Tuy vậy, mạng imternet thoát thai từ một công trình của chính phủ trong thập niên 60, đó là mạng ARPANRT. Ban đầu, mạng này chỉ phục vụ cho các công trình kỹ thuật và khoa học điện toán. Nó đã trở thành một hệ truyền thông liên lạc rất quan trọng giữa các đồng nghiệp của một công trình rất lớn nhưng không hề được những người ngoài cuộc biết đến.

Năm 1989, chánh phủ quyết định không tài chợ cho ARPANET nữa, và kế hoạch này được chuyển giao cho những người kế thừa tiếp nhận để phục vụ cho thương mại, và được gọi là "Internet". Cái tên này có nguồn gốc từ một nghi thức giao thông liên lạc cơ bản. Thậm chí cả khi nó đã trở thành một dịch vụ thương mại thì đại đa số những khách hàng đầu tiếnc Internet là các nhà khoa học tại các trường đại học và trong các công ty trong ngành công nghiệp điện toán, họ sử dụng mạng này để trao đổi thư điện tử cho nhau.

Mô hình tài chính khiến cho phí sử dụng mạng Internet rẻ một cách đáng ngờ như vậy lại chính là một trong những khía cạnh thú vị nhất về mạng truyền thông này. Nếu bạn sử dụng điện thoại, bạn sẽ phải trả phí theo thời gian và khoảng cách. Để giảm các khoản phí đó, những hãng kinh doanh nào thường hay sử dụng điện thoại đường dài đều thuê bao một đường dây riêng. Phíc đường dây thuê bao này cố định từ tháng, việc sừug nhiều hay ít không thành vấn đề.

Nền tảng của mạng Internet bao gồm một nhóm các đường dây thuê bao được nối với nhau bằng một hệ thống chuyển mạch để truyền dữ liệu. ở Mỹ hiện có 5 công ty chuyên khai thác mạng Internet đường dài. Nhưng kể từ khi hãng AT&T bị suy sụp, giá thuê bao trở lên dễ chịu hơn. Vì khối lượng thông tin lưu thông trên mạng Internet rất lớn, cho nên 5 công ty nói trên cạnh tranh nhau để giảm giá bằng cách sử dụng các dải thông rất rộng với chi phí rất thấp.

Từ "giải thông" cần được giải thích rõ ràng hơn. Nhưng tôi đã đề cập,từ đó ám chỉ tốc độ mà một đường dây có thể chuyển tải thông tin tới các thiết bị khác. Giải thông lệ thuộc một phần vào kỹ thuật sử dụng để truyền và tiếp nhận thông tin,. Mạng lưới điện thoại được thiết kế để nối hai chiều với giải thông thấp. Điện thoại là các thiết bị của công ty điện thoại thông qua dòng điện biến đổi, tức dạng tương tự của âm thanh của giọng nói. Khi một tín hiệu tương tự được số hoá bởi một công ty điện thoại đường dài, tín hiệu dạng số thu được cứ khoảng 64.000 bit thông tin mỗi giây.

Loại cáp đồng trục hiện đang được sử dụng làm cáp truyền hình có tiềm năng giải thông cao hơn nhiều so với dây điện thoại tiêu chuẩn bởi vì nó phải chuyển tải tín hiệu video có tần số cao hơn rất nhiều . Tuy nhiên, hệ thống cáp truyền hình hiện nay không chuyển tải được các bit; chúng dùng kỹ thuật tương tự để truyền 30 tới 75 kênh video. Cáp đồng trục có thể truyền hàng trăm triệu hoặc thậm chí cả hàng tỷ bit mỗi

giây một cách dễ dàng, nhưng phải bổ sung các bộ chuyển mạch mới để hỗ trợ cho việc truyền thông tin dạng số. Một sợi cáp quang đường dài, có thể chuyển tới 1,7 tỷ bit thông tin từ một trạm khuyếch đại này sang trạm khuyếch đại khác, phải có đủ dải thông cho 25.000 cuộc đàm thoại tiến hành đồng thời cùng một lúc. Số cuộc điện đàm tăng lên một cách đáng kể nếu chúng được nén lại bằng cách loại bỏ những thông tin thừa như thời gian ngừng các từ và các câu.

Hầu hết các hãng kinh doanh đều sử dụng một đường dây điện thoại đặc biệt để nối vào mạng Internet. Đường dây đó được gọi là dây T-1 và tải được 1,5 triệu bit/giây, một giải thông tương đối cao. Người thuê bao trả phí cho đường dây T-1 (để dây T-1 chuyển dữ liệu tới điểm truy nhập gần nhất của mạng Internet) hàng tháng cho công ty điện thoại địa phương, và còn phải trả giá đồng loạt khoảng 20.000 Mỹ kim mỗi năm cho công ty nối nó vào mạng Internet. Khoảng phí hàng năm này, dựa trên khả năng nối với mạng Internet cho dù sử dụng nhiều hay ít hay không bao giờ sử dụng tới, và cho dù liên lạc đường ngắn hay đường dài. Các khoản thu từ nguồn này dùng để tài trợ cho mạng lưới Internet.

Phương thức đó hoạt động có kết quả bởi vì phí đó được tính trên cơ sở sử dụng lượng. Nó đòi hỏi phải có kỹ thuật và sự cố gắng thường xuyên thì mới có thể theo dõi được thời gian và khoảng cách người thuê bao sử dụng. Nhưng tại sao họ lại phải nhọc công làm chuyện đó nếu như bình thường họ vẫn thu được lãi? Cơ cấu giá này qui định rằng khi một khách hàng nối với mạng Internet thì không thu thêm phụ phí sử dụng nhiều hay ít nhằm khuyến khích khách hàng sử dụng mạng Internet. Hầu hết mọi người đều có khả năng thuê một đường dây T-1. Để được nối với mạng Internet, họ phải liên lạc với công ty cung cấp dịch vụ trực tuyến địa phương. Khách hàng sử dụng đường điện thoại thường để gọi công ty dịch vụ địa phương để công ty nối vào mạng Internet. Phí tiêu biểu hàng tháng khoảng 20 Mỹ kim trong đó bạn có thể sử dụng khoảng 20 tiếng đồng hồ trong giờ truyền thông cao điểm.

Trong những năm tới, dịch vụ nối mạng Internet sẽ cạnh tranh mạnh mẽ hơn. Các công ty điện thoại lớn trên thế giới sẽ vào cuộc.Giá cả ngày sẽ một rẻ hơn nhiều. Các công ty dịch vụ trực tuyến như CompuServe và America Online sẽ cộng giá dịch vụ tiếp cận mạng Internet vào phí chung của họ. Trong vài năm tới, mạng Internet sẽ cải tiến khâu tiếp cận với mạng dễ dàng hơn, trong diện rộng rãi hơn, giao diện người sử dụng ổn định, phương thức dẫn đường dễ hiểu, và kết hợp với các dịch vụ trực tuyến thương mại khác.

Một trong những thách thức mang tính kỹ thuật mà Internet đang phải đương đầu là làm thế nào để xử lý các nội dung theo thời gian thực (real-time),nhất là đối với các dạng nghe (audio), kể cả giọng nói,và nhìn (video). Kỹ thuật cơ bản của Internet không bảo đảm cho dữ kiện di chuyển với một tốc độ ổn định được từ điểm này sang điểm khác. Nhiều biện pháp thông minh đả thực sự giúp cho hình ảnh video và âm

thanh audio có chất lượng cao được phân phối theo hai chiều, nhưng để có được video và audio tốt đòi hỏi phải có những thay đổi lớn trong mạng lưới, nhưng điều đó khó xảy ra trong vài năm tới.

Khi những thay đổi đó thực sự xảy ra,chúng sẽ đưa mạng Internet trực tiếp cạnh tranh với các mạng lưới của các công ty điện thoại. Phương thức định giá khác nhau để cạnh tranh các công ty này sẽ là điều thú vị cho chúng ta quan sát.

Vì Internet hiện đang thay đổi cách chúng ta phải trả tiền cho việc sử dụng các phương tiện truyền thông liên lạc, rồi đây chúng cũng có thể thay đổi cách chúng ta trả tiền cho thông tin chúng ta sử dụng. Mặc dù hiện nay phần lớn số lượng thông tin, từ những tấm hình của NASA cho tới các bản tin công cộng đều do người sử dụng cung cấp, cho lên nó tiếp tục được miễn phí, nhưng tôi tin rằng phần lớn thông tin hấp dẫn như phim của Hollywood hoặc từ điển bách khoa toàn thư sẽ được tiếp tục sản xuất với động cơ thu lợi nhuận.

Phần mềm là một dạng đặc biệt của thông tin. Trên mạng Internet hiện nay có rất nhiều phần mềm miễn phí, trong đó có một số rất hữu ích. Những phần mềm này thường là các đề tài luận văn tốt nghiệp của sinh viên hoặc các công trình của các phòng thí nghiệm do chính phủ tài trợ. Tuy nhiên, tôi nghĩ rằng yêu cầu một dạng công cụ rất quan trọng như phần mềm phải ngày càng có chất lượng cao hơn và toàn diện hơn đang ngày một tăng thì nhu cầu về phần mềm mang tính thương mại cũng sẽ ngày càng phát triển. Những người phát triển phần mềm kể cả những người muốn thu phí từ những sản phẩm họ tạo ra và những người cho sao chép miễn phí, sẽ có thể phân phối sản phẩm của họ dễ dàng hơn so với hiện nay rất nhiều.

Tất cả những điều nêu trên đây đều là những tín hiệu tốt cho xa lộ thông tin trong tương lai. Tuy nhiên, trước khi nó trở thành hiện thực, một số các bước kỹ thuật quá độ sẽ phải được sử dụng để tạo ra cho chúng ta nhiều ứng dụng mới. Trong khi các công nghệ chuyển tiếp sẽ không cần đến nhiều một khi xa lộ với giải thông đầy đủ hình thành, hiện nay chúng ta đang thúc đẩy một bước về những gì chúng ta có thể làm được.

Một số kỹ thuật quá độ này sẽ dựa vào mạng lưới điện thoại. Vào năm 1977, hầu hết các modem nhanh nhất sẽ hỗ trợ cho việc truyền đồng thời giọng nói và dữ liệu thông qua mạng lưới điện thoại hiện nay. Khi bạn lên kế hoạch đi du lịch, và nếu bạn và đại lý du lịch của bạn đều có máy điện toán cá nhân, người đại ly đó có thể trình bày cho bạn xem một số bức ảnh của những khách sạn bạn muốn thuê hoặc các bản giá phòng để bạn tham khảo.

Kỹ thuật dữ kiện tiếng nói đồng thời ở dạng số (DSVD), kỹ thuật làm cho những điều nêu trên đây trở thành hiện thực, và các ký tự đầu của các chữ Digital

Simultaneous Voice Data. Kỹ thuật này sẽ chứng minh rõ ràng hơn bất cứ kỹ thuật nào khác có từ trước tới nay về khả năng sử dụng chung thông tin trên mạng lưới. Tôi tin rằng tron vòng ba năm nữa kỹ thuật đó sẽ được áp dụng rộng rãi và giá rất rẻ bởi nó không đòi hỏi các công ty điện thoại phải bổ sung thêm thiết bị chuyển mạch vào hệ thống điện thoại hiện có.

Một bước tạm thời khác để có thể sử dụng mạng lưới của các công ty điện thoại là nó đòi hỏi phải có đường dây điện thoại đặc biệt và thiết bị chuyển mạch đặc biệt. Kỹ thuật này được gọi là mạng lưới dịch vụ mạng tổng hợp dạng số, ISDN, các ký tự đầu của các chữ Integrated Services DiGital Network. Kỹ thuật này truyền tiếng nói và dữ liệu bắt đầu từ 64.000 hoặc 128.000 bit mỗi giây, có nghĩa là nó có thể t tực hiện được bất cứ điều gì kỹ thuật DSVD làm được nhưng nhanh hơn từ năm đến mười lần. Kỹ thuật này cho phép chúng ta áp dụng dải thông chung để chuyển văn bản và hình ảnh riêng lẻ khá nhanh. Tuy nó có thể chuyển hình ảnh của phim video nhưng chất lượng không tốt, và vì vậy chỉ sử dụng chủ yếu để chuyền hình ảnh phim video như các cuộc hội họp chẳng hạn.

Hiện nay có hàng trăm nhân viên của Microsoft sử dụng kỹ thuật ISDN để nối máy điện toán của gia đình họ vào mạng lưới công ty. ISDN được phát minh cách nay hơn 10 năm nhưng không có yêu cầu ứng dụng cho máy điện toán nên chưa có ai cần đến. Có điều đáng ngạc nhiên là nhiều công ty điện thoại đầu tư các khoản tiền khá lớn để chuyển mạch sử dụng ISDN nhưng lại không hình dung rõ nó sẽ được sử dụng như thế nào. Tuy nhiên, nhu cầu sử dụng máy điện toán cá nhân đang bùng nổ. Trong năm 1995, giá một card mở rộng gắn vào PC để có thể sử dụng được kỹ thuật ISDN là 500 USD, nhưng trong vài năm tới có thể giảm xuống còn khoảng 200 USD. Giá thuê bao đường dây này khác nhau tuỳ từng vùng, nhưng nhìn chung khoảng 50 USD/tháng ở tại Mỹ, và có thể giảm xuống còn 20 USD, không cao hơn mây so với giá điện thoại hiện nay. Chúng tôi đang cùng các công ty khác đang cố gắng thuyết phục các công ty điện thoại trên toàn thế giới giảm giá xuống để khuyến khích những người sử dụng máy điện toán cá nhân sử dụng kỹ thuật ISDN.

Các công ty cáp cũng đề ra chiến lược và kỹ thuật tạm thời của riêng họ. Họ muốn sử dụng mạng lưới cáp đồng trục hiện có để cạnh tranh với những công ty điện thoại đang cung cấp các dịch vụ điện thoại địa phương. Họ cũng đã chứng minh khả năng dùng các modem cáp đặc biệt để nối máy điện thoại cá nhân vào mạng lưới cáp. Điều này cho phép các công ty cáp cung cấp dải thông, trong mức độ nào đó, rộng hơn dải thông của kỹ thuật ISDN. Các công ty cáp này còn có bước tạm thời khác như sẽ nâng số lượng kênh chuyển tải các kênh phát sóng lên từ 5 tới 10 lần bằng cách dùng kỹ thuật nén để nén nhiều kênh vào trong hệ thống cáp hiện có.

Cái mà hiện nay người ta gọi là hệ thống 500 kênh, thực ra thường chỉ có 150 kênh, có thể truyền được phim video theo yêu cầu, mặc dù chỉ dành riêng cho một số

chương trình truyền hình và chiếu phim rất hạn chế. Bạn có thể chọn từ trong một danh mục trên màn hình chứ không phải chọn kênh được đánh số với khoảng cách thời gian trong vòng 5 phút để có thể cho bạn xem qua và để quyết định. Bạn có thể chọn những phim có sẵn trong thời gian khởi động cho phim chuyện hay cho chương trình truyền hình, và hộp điều khiển của bạn sẽ chuyển sang kênh thích hợp. Chẳng hạn chương trình dài nửa giờ của CNN và tóm tin thời sự - CNN Headline News - sẽ được truyền trên 6 kênh thay vì 1 như hiện nay, với chương trình 6 giờ chiều sẽ được truyền lại vào lúc 6 giờ 5, 6 giờ 10, 6 giờ 15, 6 giờ 20 và 6 giờ 25 phút. Cứ khoảng nửa tiếng đồng hồ lại có một chương trình truyền hình trực tiếp mới. cho lên chương trình 500 kênh sẽ hình thành rất nhanh theo dạng này.

Các công ty cáp hiện đang bị sức ép buộc phải tăng thêm kênh một phần là do phản ứng với sự cạnh tranh. Những vệ tinh truyền hình trực tiếp như DIRECTV của Hughs Electronics hiện đang phát hàng trăm kênh trực tiếp vào các gia đình. Các công ty cáp muốn tăng thêm một số lượng kênh một cách nhanh chóng để khỏi bị mất khách hàng. Nếu như xa lộ thông tin chỉ vì một ký do duy nhất là muốn phát một số lượng phim ảnh rất hạn chế thì hệ thống 500 kênh kia là đã quá đủ.

Hệ thống 500 kênh rồi vẫn còn phải phát hình chủ yếu theo phương pháp đồng bộ và như vậy sẽ hạn chế sự chọn lựa của bạn, và nếu cố gắng nắm thì cũng có thể cung cấp các "kênh hồi tiếp" có dải thông thấp mà thôi. "Kênh hồi tiếp - back channel" là một đường thông tin dành riêng để chuyển tải những chỉ thị và các thông tin khác từ một thiết bị thông tin của khách hàng ra cáp để phát lên mạng lưới. Kênh hồi tiếp trên hệ thống 500 kênh có thể giúp cho bạn dùng hộp điều khiển của máy thu hình của bạn để đặt hàng hoặc lập trình, để nêu câu hỏi và các trò chơi hay trả lời các hhiến dịch tăm dò ý kiến quần chúng, và tham gia các trò chơi có nhiều người tham dự. Nhưng kênh hồi tiếp dải thông thấp không thể tạo sự linh hoạt và tính tương tác mà các ứng dụng thú vị nhất sẽ đòi hỏi. Bạn không thể dùng nó để chuyển các cuốn phim quay bọn trẻ hay ông bà, hay tham gia vào những trò chơi đòi hỏi tính tương tác cao được.

Các công ty cáp và công ty điện thoại trên thế giới rồi sẽ phát triển theo hướng của 4 con đường song song sau đây. Thứ nhất, trong kinh doanh, công ty này sẽ phải theo công ty kia. Công ty cáp phục vụ dịch vụ điện thoại, còn công ty điện thoại làm dịch vụ video, kể cả truyền hình. Thứ hai, cả hai hệ thống đều cung cấp phương cách tốt nhất để nối máy điện toán cá nhân với hoặc là kỹ thuật ISDN hoặc với modem cáp. Thứ ba là cả hai phải chuyển sang kỹ thuật số để có thể cung cấp được nhiều kênh truyền hình và tín hiệu có chất lượng cao hơn. Cuối cùng cả hai sẽ phải tiến hành các cuộc thử nghiệm hệ thống băng dải rộng nối với máy thu hình và máy điện toán cá nhân. Mỗi một chiến lược đều kích thích sự đầu tư vào xây dựng khả năng mạng lưới dạng số. Giữa các công ty điện thoại và các công ty cáp truyền hình rồi sẽ có sự cạnh tranh mãnh liệt để giành giật khách hàng của vùng lân cận.

Sau này, mạng Internet và các kỹ thuật quá độ khác sẽ được gộp chung vào trong xa lộ thông tin. Xa lộ sẽ kết hợp các kỹ thuật có chất lượng tốt nhất của cả hai hệ thống điện thoại và mạng lưới cáp để đồng thời thọc hiện được hai chức năng: mạng lưới điện thoại và mạng lưới cáp truyền hình. Tất cả các đường dây nối các máy phục vụ và với thế giới bên ngoài sẽ được làm bằng cáp quang trong suốt, đó chính là " nhựa đường" của xa lộ thông tin . Tất cả các hệ thống dây điện thoại đường dài lớn tại Mỹ đều dùng cáp quang, nhưng phần dây nối vào từng gia đình vẫn còn là cáp đồng trục. Các công ty điện thoại rồi sẽ thay thế cáp đồng trục, sóng cực ngắn,mạng liên kết vệ tinh trong mạng lưới của họ bằng cáp quang, và như vây họ sẽ có dải thông để có khả năng chuyển các bit để phân phối hình ảnh video có chất lượng cao. Các công ty cáp truyền hình sẽ gia tăng lượng cáp quang lên. Khi cáp quang được tryển khai thì các công ty
điện thoại và các công ty cáp truyền hình sẽ kết hợp hệ thống chuyển mạch mới vào trong mạng lưới của họ để họ có thể chuyển được các tín hiệu video dạng số và các dạng thông tin khác từ một điểm tới bất cứ điểm nào trên mạng lưới. Tổng kinh phí để nâng cấp hệ thống hiện có lên để chuẩn bị cho xa lộ thông tin sẽ tốn khoảng chưa tới phần tư của tổng kinh phí của công trình thiết lập hệ thống dây mới vào từng gia đình.

Bạn có thể hình dung một đường cáp quang giống như một đường ống nước chính rộng khoảng 0,3 m để chuyển nước
vào đường của phố bạn ở. Nó không chay thẳng vào ngôi nhà bạn mà thông qua một đường ống nhỏ hơn nối từ đường ống chính đi vào nhà bạn. Đầu tiên, cáp quang chỉ chạy đến điểm phân phối của địa phương đó, rồi từ đó các tín hiệu chuyển sang cáp đồng trục là cáp truyền hình bạn đang sử dụng hoặc theo đường cáp đồng trục xoắn đôi là dây điện thoại bạn đang dùng. Dù vậy, sau này nếu gia đình bạn sử dụng nhiều dữ liệu người ta có thể nối cáp quang thẳng vào nhà bạn.

Hệ thống chuyển mạch là những máy điện toán hết sức tinh vi, nó rẽ những dòng dữ liệu từ rãnh này sang rãnh khác. Hàng triệu dòng thông tin đồng thời chảy lên mạng lưới nhưng tất cả các bit thông tin khác nhau đều sẽ phải được hướng vào đích đến của chúng và bảo đảm đúng nơi và đúng thời gian.

Thông tin chạy trên xa lộ xẽ được chia thành những nhóm nhỏ li ti, và mỗi nhóm đó sẽ tự chạy một cách độc lập trên mạng lưới, giống như chiếc xe hơi chạy trên đường lộ vậy. Khi bạn yêu cầu được xem phim, nhóm này tự vỡ ra thành hàng triệu mảnh li ti khác, mỗi một mảnh đó sẽ tìm đường trong mạng lưới để đến với máy thu hình của bạn.

Hoạt động của các nhóm đó sẽ hoàn thành thông qua việc sử dụng một nghi thức thông tin liên lạc gọi là chế độ di chuyển không đồng bộ, hay còn gọi là Asinchronous Transfer Mode (ATM). Chế độ đó sẽ là những khối hợp nhất của xa lộ thông tin. Các công ty điện thoại trên thế giới đã bắt đầu dựa vào chế độ ATM bởi nó sẽ tận dụng tối

đa được dải rộng của cáp quang. Điểm mạnh của ATM là khả năng bảo đảm việc phân phối thông tin rất kịp thời. ATM sẽ phá vỡ mỗi dòng số thành các nhóm thống nhất, mỗi nhóm chứa 48 byte thông tin cần được chuyển và 5 byte thông tin quản lý giúp cho bộ chuyển mạch của xa lộ thúc đẩy tốc độ di chuyển của các nhóm tới đích các nhóm đó lại hợp lại thành các dòng.

ATM phân phối các dòng thông tin đi với tốc độ rất cao, đầu tiên có thể lên tới 155 triệu bit/ giây, và sau đó nhảy nhanh lên tới 622 triệu bit/giây, và cuối cùng đạt tới con số 2tỷ/giây. Kỹ thuật này sẽ giúp cho việc chuyển được hình ảnh video cũng như các cuộc đàm thoại với một giá rất rẻ. Cũng giống như tiến bộ trong kỹ thuật chip đã giúp giảm giá máy điện toán xuống; ATM, bởi nó cũng có thể chuyển số lượng lớn các cuộc đàm thoại theo kiểu cũ, lên cũng sẽ giảm giá cước điện thoại đường dài xuống rất nhiều.

Việc nối cáp có dải thông cao sẽ liên kết được gần hầu hết các ứng dụng thông tin trên xa lộ, và sẽ có một số thiết bị được nối mạch theo kiểu vô tuyến. Chúng ta đã áp dụng một số các thiết bị thông tin liên lạc vô tuyến như điện thoại di động, máy nhắn tin, bộ điều khiển từ xa, nhưng dải thông của chúng còn bị hạn chế. Mạng lưới truyền thông vô tuyến trong tương lai sẽ nhanh hơn. Nhưng phải có những bước đột phá lớn, nếu không mạng lưới hữu tuyến vẫn là dải thông rộng hơn rất nhiều. Những thiết bị di động sẽ có khả năng phát và nhận các mẫu tin, nhưng giá vẫn còn rất cao và ít được sử dụng để nhận các phim video cá nhân.

Mạng lưới vô tuyến cho phép chúng ta liên lạc được với nhau khi chúng ta đang di chuyển trên đường sẽ phát triển vượt ra ngoài hệ thống điện thoại di động hiện có, và dịch vụ điện thoại di động thay thế mới sẽ được gọi là PCS - dịch vụ thông tin liên lạc cá nhân. Khi bạn đang trên đường đi và muốn có thông tin từ gia đình hoặc từ cơ quan của bạn thì thiết bị thông tin cầm tay của bạn sẽ nối mạng với phần vô tuyến của xa lộ, một bộ chuyển mạch sẽ nối với phần hữu tuyến, và cuối cùng tới máy phục vụ hay máy điện toán tại gia đình hay cơ quan của bạn để cung cấp thông tin theo yêu cầu của bạn.

Ngoài ra, còn có mạng lưới vô tuyến rẻ hơn chủ yếu sử dụng trong cơ quan và gia đình. Các mạng lưới này sẽ giúp nối mạch được với xa lộ hay với hệ thống máy điện toán của bạn mà không phải trả phí thời gian sử dụng miễn là đừng vượt ra ngoài phạm vi quy định. Mạng lưới vô tuyến địa phương sẽ sử dụng một kỹ thuật khác với kỹ thuật dùng cho mạng vô tuyến điện rộng. Tuy nhiên, các thiết bị thông tin di động sẽ tự động lựa chọn mạng lưới rẻ tiền thích hợp hơn cho lên người sử dụng không biết sự khác nhau đó. Mạng lưới vô tuyên bên trong sẽ giúp cho các ví điện tử hoạt động thay cho bộ phận điều khiển từ xa.

Dịch vụ vô tuyến gây nhiều mối quan ngại về tính chất riêng tư và sự an ninh bởi vì các tín hiệu radio có thể tiếp nhận một cách dễ dàng. Thậm chí mạng liên lạc vô tuyến mà còn bị nghe lén. Phần mềm của xa lộ rồi sẽ phải tìm cách mã hoá để ngăn chặn nạn nghe nén.

Các chính phủ đã hiểu tầm mức quan trọng của việc bảo mật thông tin và lý do kinh tế, quốc phòng. Sự cần thiết phải bảo mật cho các thông tin của cá nhân, của các nghành thương mại, ngoại giao, quốc phòng đã thu hút trí tuệ của biết bao thế hệ. Thật là thú vị khi giải được một mã nào đó. Charles Babage, người đã lập nhiều thành tích đầy ấn tượng trong nghệ thuật giải mã vào khoảng giữa thế kỷ 17, đã viết:" Tôi cho rằng giải thuật là một trong những khoa nghệ thuật tuyệt vời nhất, và tôi e rằng tôi đã lãng phí thời gian vì nó quá nhiều." Tôi phát hiện ra sự tuyệt vời của nó khi tôi còn là cậu nhóc, cũng giống như trẻ con ở mọi nơi, chúng tôi chơi một số mã khoá đơn giản. Chúng tôi có thể mã hoá các mẫu tin bằng cách thay thế một ký tự trong hệ thống mẫu tự. Nếu một người bạn gửi cho tôi một mật mã bắt đầu bằng "ULFW NZXX", chúng ta có thể dễ dàng đoán ra được nghĩa của nó "DEAR BILL" vì chữ U thay chữ D, chữ L thay chữ E, chữ F thay chữ A... Khi đã giải mã được chữ trên đây thì việc đọc phần còn lại của mẫu tin không có gì khó
khăn cả.

Với sức mạnh kỳ diệu của máy điện toán, rồi đây bất cứ một em bé nào đủ lớn để có thể sử dụng được máy điện toán đều có thể chuyển các mẫu tin thường thành những mẫu tin đã được mã hoá mà không một chính phủ nào trên hành tinh này có thể dễ dàng giải mã được. Đây chính là một trong những khả năng tiềm tàng của uy lực tuyệt vời của máy điện toán.

Khi bạn gửi đi một mẫu tin lên xa lộ thì máy điện toán hay thiết bị thông tin của bạn đã "ký tên" bằng chữ ký dạng số mà chỉ có bạn là người có thể sử dụng được, và nó sẽ được mã hoá để sao cho chỉ có người nhận đã được chỉ định mới có thể giải mã được mà thôi. Bạn có thể gửi đi một mẫu tin của bất cứ loại thông tin nào, kể cả giọng nói,hình ảnh phim video, hoặc tiền ở dạng số. Người nhận có cách để giải quyết rằng đó chính là bạn, rằng nó đã được gửi theo đúng giờ đã định, rằng nó không hề bị ai xâm phạm vào, và những người khác không thể giải mã nó được.

Kỹ thuật giúp cho việc đó có thể thực hiện được là nhờ dựa trên các nguyên lý toán học, bao gồm cả điều mà chúng ta gọi là các chức năng một chiều và cơ chế mã khoá công cộng. Đó là những khái niệm tiên tiến, cho nên tôi chỉ nêu đại khái như vậy. Có điều chúng ta lên nhớ rằng, dù cho hệ thống đó, về phương diện kỹ thuật, có phức tạp đến đâu đi nữa, nó cũng sẽ trở lên hết sức dễ dàng để cho bạn sử dụng. Bạn chỉ cần nói với thiết bị thông tin của bạn những gì bạn cần và nó sẽ thực hiện ngay.

Chức năng một chiều là một điều dễ dàng thực hiện hơn rất nhiều nếu so với chế độ khoan thực hiện - undo. Làm bể một ô cửa kính là một chức năng một chiều nhưng không phải là chức năng có lợi để giải mã. Loại chức năng một chiều mà thuật mật mã đòi hỏi là một loại chức năng có thể dễ dàng undo nếu như bạn biết một thông tin đặc biệt, và sẽ rất khó khăn nếu như bạn không biết gì về thông tin đặc biệt đó. Trong toán học có rất nhiều những chức năng một chiều như vậy. Một trong số đó là các số nguyên tố. Trẻ con học số nguyên tố trong nhà trường. Một số nguyên tố không thể chia chẵn cho một số nào trừ số 1. Trong chục số đầu tiên, các số nguyên tố là 2,3,5,7,11. Các con số 4.6.8.10 không phải là những số nguyên tố bởi có thể chia hết chúng cho 2. Con số 9 không phải là số nguyên tố vì có thể chia hết cho 3. Khi bạn nhân hai con số nguyên tố với nhau bạn sẽ được một tích số mà tích số đó chỉ có thể chia đều được bởi chính hai con số nguyên tố kia. Ví dụ, chỉ có con số 5 và con số 7 là có thể chia hết cho 35. Cách tìm ra số nguyên tố như vậy được gọi là phân tích thừa số một số.

Việc nhân các số nguyên tố 11.927 với 20.903 ta được con số 249.310.081 là công việc hết sức dễ dàng, nhưng sẽ vô cùng khó khăn nếu muốn phục hồi từ tích số 249.310.081, vì hai số nguyên tố kia lại chính là thừa số của nó. Chính chức năng một chiều này làm cơ sở cho cơ chế mật mã: một hệ thống mã hoá tinh vi nhất hiện đang được sử dụng. Phải mất rất nhiều thời gian, thậm chí đối với các máy điện toán lớn, để phân tích một tập hợp tích số rất lớn trở lại các con số nguyên tố ban đầu. Hệ thống mật mã dựa trên hai chìa khoá giải mã khác nhau, một chìa dùng để giải mã hoá một bản tin và một chìa khác, nhưng có liên quan, để giải mã. Bằng một chìa mật mã người ta dễ dàng mã hoá một bản tin, nhưng giải mã nó trong khoảng thời gian nhất định là điều gần như không thể thực hiện được. Để có thể giải mã, đòi hỏi phải có một chìa khoá riêng mà chỉ có người nhận bản tin, hay nói cách khác là máy điện toán của người nhận mới có được. Chìa khoá để mã hoá dựa trên tích số của hai số nguyên tố khổng lồ, trong khi đó chìa khoá giải mã thì dựa chính trên bản thân các con số nguyên tố. Một máy điện toán thì việc tạo ra hai con số nguyên tố thật lớn và nhân chúng với nhau chẳng có gì khó khăn cả. Do đó, có thể công bố công khai chìa khoá dùng để mã hoá đã được tạo ra mà chẳng hề phải no sợ rủi do nào cả.

Việc áp dụng vào thực tế cơ chế mật mã này sẽ do một trung tâm của hệ thống an ninh của xa lộ thông tin phụ trách. Thế giới rồi sẽ tin cậy vào mạng lưới này, cho nên điều quan trọng là phải sử lý vấn đề an ninh này sao cho thật hoàn hảo.

Máy điện toán cho người sử dụng hoặc các thiết bị thông tin khác sẽ dùng số nguyên tố để tạo ra chìa khoá mã hoá, và sẽ đưa lên danh mục công khai, và một chìa khoá giải mã tương ứng mà chỉ có người sử dụng biết. Dưới đây là cách chúng hoạt động trên thực tế: tôi có một thông tin muốn chuyển tới bạn. Hệ thống máy điện toán, hoặc thiết bị thông tin của tôi lục tìm chìa khoá công cộng của bạn và sử dụng nó để mã hoá thông tin trước khi chuyển tơis cho bạn. Không ai có thể đọc bản tin đó cả, mặc

dù chìa khoá của bạn mọi người đều biết, là vì chìa khoá công cộng của bạn không chứa thông tin cần thiết để giải mã. Bạn nhận được bản tin và máy điện toán của bạn sẽ giải mã nó bằng một chìa khoá riêng
tương ứng với chìa khoá công cộng của bạn.

Bạn muốn trả lời. Máy điện toán của bạn sẽ lục tìm chìa khoá công cộng của tôi và sử dụng nó để mã hoá thư trả lời của bạn. Kông ai có thể đọc thư trả lời này cả, mặc dù nó được mã hoá bằng một chìa khoá mà mọi người đều biết. Chỉ có tôi là người duy nhất đọc nó vì chỉ có tôi mới có chìa khoá riêng để giải mã. Điều này rất thực tế, bởi không ai đi trao đổi chìa khoá trước cả.

Vậy thì các nguyên tố và tích số của chúng phải lớn bao nhiêu mới đủ bảo đảm tính hiệu quả của một chức năng một chiều?

Khái niệm về cơ chế mã hoá chìa công cộng do các ông Whitfield Diffie và Martin Hellman nghĩ vào ra năm 1977. Một nhóm nhà khoa học về điện toán khác như Ron Rivest, Adi Shamir, và Leonard Adelman, cũng nhanh chóng đưa ra khái niệm về việc sử dụng phép phân tích thành thừa số nguyên tố như là một phần trong cái mà hiện nay gọi là hệ thống mật mã RSA, tên này dựa vào các ký tự đầu tên của họ. Nhóm này cho rằng phải mất hàng triệu năm để phân tích thành nhân tử một con số có 130 ký số, đó là tích số của hai số nguyên tố, bất kể họ sử dụng loại máy điện toán nào. Để chứng minh, họ thách thức thế giới thử tìm ra hai thừa số trong co số 129 ký số mà những người trong nhóm đó gọi là RS129:

114, 381, 625, 757, 888, 867, 669, 235, 779, 976, 146, 612, 010, 218, 296, 721, 242, 362, 562, 561, 842, 935, 706, 935, 245, 733, 897, 830, 597, 123, 563, 958, 705, 058, 989, 075, 147, 599, 290, 026, 879, 543, 541

Họ quả quyết rằng mẫu tin được mã hoá bằng cách sử dụng con số được coi như là chìa khoá công cộng và sẽ được an toàn vĩnh viễn. Nhưng họ đã không dự đoán được hiệu ứng của quy luật Moore, như chúng ta đã đề cập tại chương 2 là chính nó đã làm cho máy điện toán trở lên mạnh hơn nhiều, hoặc chính nó đã đem lại sự thành công của máy điện toán cá nhân, khiến cho số lượng máy điện toán cá nhân trên thế giới tăng lên rất nhiều. Năm 1993, một nhóm trên 600 nhà khoa học và nghiệp dư trên toàn thế giới bắt đầu tấn công vào con số 129 ký số nói trên, sử dụng mạng Internet để phối hợp sự hoạt động của nhiều máy điện toán khác nhau. Chỉ chưa đầy một năm họ đã phân tích con số trên thành hai số nguyên tố, một con số có 64 ký số và số kia dài 65 ký số. Các nguyên tố đó là:

3, 490, 529, 510, 847, 650, 949, 147, 849, 619, 903, 898, 133, 417, 764, 638, 493, 387, 843, 990, 820, 577

và: 32, 769, 132, 993, 266, 709, 549, 961, 988, 190, 834, 461, 413, 177, 642, 967, 942, 539, 798, 288, 533

Một bài học có thể rút ra từ sự thách thức này là chìa khoá công cộng có 129 ký số kia không đủ dài nếu thông tin cần được mã hoá kia thực sự quan trọng. Bài học khác là không một ai lại giám đi bảo đảm sự an toàn tuyệt đối cho một mật mã bao giờ.

Tăng số lượng con số của chìa khoá công cộng lên vài con số đã khiến cho việc giải mã trở lên khó khăn hơn nhiều. Những bài toán học ngày nay tin rằng để có thể giải mã tích số có 250 ký số của hai số nguyên tố phảimất đến hàng triệu năm với khả năng mạnh của máy điện toán mà ta có thể tiên đoán được. Nhưng ai biết được? Đây là một điều không chắc chắn - nhưng rất có thể có khả năng một ai đó có khả năng tìm ra cách dễ dàng hơn và để phân tích số trên có nghĩa là phần mềm của xa lộ thông tin sẽ tìm ra cách sao cho các thuật mã hoá cúa nó phải được thay đổi khi cần.

Chúng ta không phải lo ngại rồi đây số nguyên tố không còn nữa, hoặc ngẫu nhiên hai máy điện toán lại cùng sử dụng một con số để làm chìa khoá. Số nguyên tố có độ dài thích hợp hiện còn có nhiều hơn cả số lượng nguyên tử có trong vũ trụ, và như vậy việc ngẫu nhiên dùng trùng con số là chuyện rất khó xảy ra.

Khoá mật mã không chỉ có ý nghĩa trong việc bảo đảm cho sự tự do riêng tư mà nó còn bảo đảm cho tính xác thực của tài liệu bởi vì có thể sử dụng chìa khoá riêng để mã hoá các mẫu tin mà chỉ có các chìa khoá công cộng mới giải mã được. Thí dụ nếu tôi có một tài liệu tôi muốn gửi cho bạn, máy điện toán dùng chìa khoá công cộng của tôi để mã hoá nó. Tài liệu đó chỉ có thể được đọc bởi không có ai ngoài tôi có chìa khoá riêng mà tôi đã dùng mã hoá nó.

Máy điện toán của tôi nhận tài liệu đã mã hoá đó là mã hoá lại một lần nữa, lần này nó dùng chìa khoá công cộng của bạn. Sau đó máy của tôi gửi tài liệu đã mã hoá hai lần này tới bạn thông qua xa lộ thông tin.

Máy điện toán của bạn nhận tài liệu này và sử dụng chìa khoá riêng của bạn để giải mã nó. Việc này giải mã lần mã hoá thứ hai nhưng chưa giải được mã tôi đã dùng chìa khoá riêng để khoá lần thứ nhất. Sau đó máy điện toán của bạn dùng chìa khoá công cộng của tôi để giải mã lần nữa bản tài liệu. Bởi đó thực sự là một tài liệu của tôi gửi tới, tài liệu được giải mã đúng và bạn biết rằng đó là tài liệu thật. Nếu giả sử có một bít thông tin bị thay đổi thì tài liệu đó không thể giải mã được và người ta có thể phát hiện các lỗi lầm. Sự an toàn cao đó giúp cho bạn có thể giao dịch buôn bán với những người lạ, hoặc thậm chí cả với những người bạn không tin cậy lắm bởi bạn biết chắc chắn rằng tiền ở dạng số, cùng với chữ ký và chứng từ là xác thực.

Độ an toàn có thể cao hơn bằng cách áp dụng một ký hiệu thời gian vào trong tài liệu được mã hoá đó. Nếu có ai đó xâm phạm vào tài liệu và tìm cách "gắn lại dấu hàn" về thời giai khi tài liệu được viết và được gửi đi sẽ bị phát hiện dễ dàng.

Sự mô tả của tôi về cơ chế mã hoá chìa khoá công cộng nhằm đơn giản hoá chi tiết mang tính kỹ thuật của hệ thống. Nhưng vì nó khá chậm cho lên nó không phải là hình thức mật mã duy nhất dùng cho xa lộ. Dù vậy hệ thống mã hoá chìa khoá công cộng sẽ là cách người ta dùng để mã hoá tài liệu, chữ ký, và mã hoá các chìa khoá của các loại mật mã khác dùng trên xa lộ.

Lợi ích to lớn của cuộc cách mạng máy điện toán cá nhân là cách nó làm cho con người có thêm sức mạnh. Phương tiện truyền thông liên lạc với giá rất rẻ của xa lộ thông tin càng làm sức mạnh đó của con người được tăng lên một cách cơ bản hơn. Những người được hưởng lợi không phải chỉ có những người có thiên hướng về kỹ thuật. Bởi ngày càng có nhiều máy điện toán được nối vào mạng lưới dải thông cao, và vì các phần mềm sẽ tạo ra nền tảng cho nhiều ứng dụng lớn lao khác, và mọi người đều có thể tiếp cận được với hầu hết mọi nguồn thông tin của thế giới.

Chương 6. Cách mạng về nội dung

Đã hơn 500 năm nay, khối lượng tri thức của loài người và thông tin đã được lưu trữ trên giấy. Hiện bạn đang cầm trên tay một cuốn như vậy (trừ phi bạn đọc cuốn sách này bằng đĩa CD-ROM có dính kèm theo sách hoặc một bản trực tiếp sắp tới). Giấy sẽ còn vĩnh viễn tồn tại cùng vơi chúng ta, nhưng tầm quan trọng của nó như phương tiện để lưu trữ và phân phối thông tin đã giảm đi rất nhiều.

Khi bạn nghĩ về một "Tài liệu"nào đó, có thể bạn hình dung ra một mảnh giấy có chữ nhưng đó là một định nghĩa quá hạn hẹp. Một tài liệu có thể là một thông tin dưới bất cứ một dạng nào. Một bài báo là một tài liệu, nhưng nghĩa rộng nhất của nó cũng có thể bao gồm một chương trình truyền hình, một bài hát hay một trò chơi video. Bởi vì tất cả các dạng thông tin đều có thể lưu trữ dưới dạng số, lúc đó chúng ta sẽ dễ dàng tìm, lưu trữ và chuyển vào xa lộ. Những tài liệu lưu trữ dưới dạng số trong tương lai sẽ bao gồm hình ảnh , âm thanh, lệnh lập trình giao lưu, phim hoạt hình, hoặc là một sự kết hợp các dạng trên với các dạng khác.

Trên xa lộ thông tin, các tài liệu điện tử có khả năng làm được nhiều điều mà không một tài liệu trên giấy nào có thể làm được. Kỹ thuật về cơ sở dữ liệu rất mạnh mẽ của xa lộ giúp cho chúng lập thành mục lục và có thể truy tìn nhờ sử dụng phương pháp khai thác giao lưu. Tóm lại, tài liệu dạng số này sẽ thay thế tài liệu in bởi chúng có thể giúp chúng ta bằng nhiều phương pháp mới.

Nhưng điều đó không thể có ngay trong ngày mai. Sách, báo, tạp chí vẫn còn nhiều lợi thế so với tài liệu dạng số. Phải mất một thời gian ít ra là khoảng 10 năm nữa. Muốn cho tài liệu dạng số đầu tiên đạt được mức độ phổ biến rộng rãi thì phải có những chức năng mới chứ không phải bằng các phương tiện cũ. Một máy thu hình lớn hơn, cồng kềnh hơn, đắt tiền hơn một quyển sách hay một tạp chí nhưng những cái đó không hạn chế được tính phổ biến của nó. Máy thu hình đã đem phương tiện giải trí video vào từng gia đình và nó đã trở nên phổ biến cũng như sách báo và tạp chí vậy.

Sự cải tiến không ngừng của kỹ thuật máy điện toán và màn hình sẽ tạo ra cho chúng ta những quyển sách điện tử hoặc thư điện rất gọn nhẹ và phổ biến tuy kích thước chỉ bằng các quyển sách của chúng ta hiện nay. Bên trong cái hộp có
kích cỡ và trọng lượng bằng một quyển sách bìa cứng là một màn hình để trình bày nội dung văn bản, hình ảnh, phim video với độ phân giải cao. Bạn có thể dùng tay để lật từng trang hoặc dùng tiếng nói để ra lệnh tìm những đoạn bạn cần.Bất cứ tài liệu nào có trên mạng bạn đều có thể truy tìm được bằng các thiết bị như vậy.

Vấn đề thực sự của tài liệu điện tử không phải chỉ đơn giản là để chúng ta có thể đọc chúng trên các thiết bị phần cứng. Quá trình từ sách giấy tới sách điện tử chính là giai đoạn cuối cùng của một quá trình hiện đang được thực hiện. Điều thú vị của tài liệu dạng số sự tái định nghĩa chính văn kiện đó.

Điều này sẽ gây ra những tranh cãi sôi nổi. Chúng ta sẽ phải thử suy nghĩ lại xem nghĩa của các từ như "tài liệu", "tác giả", "nhà xuất bản", "văn phòng", "lớp học" và "sách giáo khoa" là gì.

Ngày nay, nếu có hai công ty đang đàm phán một hợp đồng, bản dự thảo có lẽ sẽ được đánh vào máy tính rồi in ra giấy. Rất có thể nó được fax cho đối tác, nơi sẽ hiệu chỉnh và sửa đổi bằng cách viết ra giấy hay nhập văn kiện đã sửa vào máy tính rồi in ra. Đối tác lại fax văn kiện ấy về công ty đầu; một văn kiện mới lại được in ra trên giấy rồi lại được sửa chữa và fax, quá trình biên tập và in ấn lại tiếp tục. Trong sự chuyển giao nay thật khó nói rằng phía nào đã đề nghị những sửa đổi nào. Việc điều phối tất cả các khoản sửa đổi và truyền giao văn kiện đi gây nhiều sự trùng lặp. Tài liệu điện tử có thể đơn giản hoá quá trình này bằng cách cho phép một phiên của hợp đồng được gởi qua về với những sửa đổi, chú dẫn và chỉ định bên nào đã đề nghị khi được in ra cùng với văn bản gốc.

Chỉ trong vòng vài năm nữa tài liệu dạng số, cùng với chữ ký có thẩm quyền dạng số sẽ là văn kiện gốc, còn tài liệu in ra trên giấy chỉ là những bản phụ.

Nhiều thương vụ hiện đang tiến hành không cần giấy tờ và máy fax mà chỉ trao đổi các văn bản từ máy tính này qua máy tính đối tác thông qua thư tín điện tử. Cuốn sách này khó hoàn thành hơn nếu không có hộp thư điện tử. Các ý kiến độc giả mà tôi tham khảo nhờ đã gởi bản thảo bằng điện tử đến họ, đã giúp ích rất nhiều. Và nhờ vậy , tôi cũng có thể biết được ai có đề nghị gì và lúc nào.

Đến cuối thập kỷ này, một tỷ lệ đáng kể các tài liệu, kể cả trong các văn phòng, sẽ không phải hoàn toàn ở dạng in được trên giấy. Tựa như một cuốn phim hay một bản nhạc ngày nay, bạn có thể in nội dung tài liệu để xem trong không gian 2 chiều, nhưng nó giống như một dòng nhạc thay vì phải trải qua một quá trình ghi âm.

Một số tài liệu ở dạng số sẽ có nhiều ưu thế hơn đến nỗi người ta sẽ ít dùng các phiên bản bằng giấy nhiều nữa. Hãng Boeing đã quyết định thiết kế kiểu phản lực mới 777 bằng cách sử dụng tài liệu điện tử đồ sộ để lưu trữ tất cả các thông tin kỹ thuật. Để điều phối sự hợp tác của các nhóm thiết kế, các đội thi công và các nhà thầu bên ngoài, Boeing đã dùng tất cả bản in chi tiết và xây dựng một mô hình toàn cỡ rất tốn kém của máy bay khi chế tạo các kiểu máy bay trước đây. Khi chế tạ chiếc 777, Boeing đã không dùng các thiết kế chi tiết và mô hình toàn cỡ như trước nứa mà ngay từ đầu đã dùng tài liệu điện tử chứa mô hình 3 chiều dạng số của mọi bộ phận và xem chúng ráp nối với nhau thế nào. Các kỹ sư ở trạm điện toán sẽ có thể nhìn vào thiết kế và xem những hình ảnh khác nhau của mọi chi tiết. Họ có thể theo dõi tiến độ tại bất cứ khu vực nào, truy tìm những kết quả thí nghiệm với thông tin về giá cả, và thay đổi bất kỳ phần nào của thiết kế theo những phương cách không thể thực hiện nếu làm việc trên giấy. Mỗi người, làm việc với cùng một sự kiện, có thể tìm được những vấn đề đặc biệt liên quan tới mình. Mỗi thay đổi sẽ được cùng chia sẻ, mọi người đều có thấy được ai đã đề xuất, khi nào tại sao. Boeing đã có thể tiết kiệm hàng trăm ngàn bản vẽ và số ngày công tổng cộng lên tới nhiềunăm của hoạ viên, người sao chụp, bằng cách dùng tài liệu dạng số.

Làm việc với tài liệu dạng số sẽ nhanh hơn so với tài liệu bằng giấy. Bạn có thể truyền tài liệu đi ngay tức thời và việc truy lục lại cũng sẽ nhanh không kém. Những ai đó đã dùng tài liệu dạng số sẽ thấy rằng việc truy xuất nó sẽ đơn giản hơn nhiều, và viêc xem lại nó cũng nhanh chóng vì nội dung của tài liệu dạng số được tái cấu trúc rất dễ dàng.

Cách tổ chức một cuốn sổ đặt chỗ ở một hiệu ăn là theo ngày và giờ. Lần gữi chỗ 7 giờ tối được viết xa phía trang so với người đặt chỗ vào lúc 6 giờ. Những người đặt trước cho bữa ăn tối thứ bẩy được ghi sau những người đặt bữa trưa. Viên quản lý hay bất cứ ai khác có thể nhanh chóng tìm ra ai đã giữ chỗ vào ngày giờ nào, bởi vì thông tin về giữ chỗ được cung cấp theo cách đó. Nhưng nếu, vì một lý do nào đó, có một người nào muốn truy xuất thông tin hở một dạng khác, trật tự đơn giản này sẽ trở nên vô hiệu.

Hãy tưởng tượng sự khó khăn của người quản lý hiệu ăn khi tôi gọi điệntới nói "Tên tôi là Gates, vợ tôi đã đặt chỗ vào chỗ ở đâu đó vào tháng tới. Phiền ông kiển tra xem đấy là hôm nào".

Viên quản lý rất có thể hỏi lại : "Xin lỗi, thưa ông, ông có biết bà ấy đặt chỗ vào ngày mấy không ? ". "Không, đó là điều tôi muốn biết" . "Có thể là dịp cuối tuần chăng?". Viện quản lý bây giờ sẽ lần giở các trang và hy vọngsẽ giảm thiểu được công việc này bằng cách tập trung xem những ngày ông ta cho là có thể.

Một hiệu ăn có thể dùng cuốn sổ đặt chỗ theo trang vì tổng số giữ chỗ không nhiều. Hệ thống giữ chỗ của một hãng hàng không không phải là một cuón sổ mà là cơ sở dữ liệu chứa một số lượng lớn các tin tức về chuyến bay, giá tiền đặt vé, vị trí chỗ ngồi vào hoá đơn than toán cho hàng trăm chuyến bay mỗi ngày hệ thống giữ chỗ SABRE của American Airlines chứa khối lượng thông tin 4,4 tỉ từ nhớ, tức hơn 4 triệu ký tự trên đĩa cứng của máy tính. Nếu thông tin của hệ SABRE được chép vào cuốn sổ đặt chỗ bằng giấy, nó sẽ chiếm khoản 2 tỉ trang.

Chừng nào chúng ta còn sử dụng tài liệu in trên giấy hoặc tiểu luận hoặc tiểu tập, chúng ta còn phải xếp thông tin theo hệ thống liền biểu, với các phụ lục, mục lục, bảng tra từ vựng theo thứ tự chữ cái phục vụ việc truy tìm khi cần. Trước khi thư mục của các viện được điện toán hoá, các sách mới được nhập ca-ta-lô bằng những phiếu khác nhau sao cho độc giả có thể tìm sách theo tựa đề, theo trên tác giả hay theo đề mục. Sự chống lặp này là để cho việc tìm kiếm thông tin được dễ dàng.

Khi tôi còn bé, tôi rất mê bộ bách khoa từ điển thế giới 1960 của gia đình tôi. Bộ từ điển đó có nhiều cuốn được bọc bằng bìa cứng, gồm toàn văn bản và hình ảnh. Từ điển có hình chiếc máy quay đĩa của Eđisơn nhưng không cho tôi nghe được những âm thanh của nó. Trong từ điểm cũng có hình của các con nhộng đang hoá thành bướm nhưng không có video để làm cho sinh động. Và thật là thú vị nếu như nó thể kiểm tra lại tôi xem tôi có đã đọc và hiểu được những gì, hoặc những thông tin đó có được thường xuyên cập nhật. Tất nhiên là hồi đó tôi không biết hết những khuyết điểm này. Khi tôi nên 8, tôi bắt đầu đọc quyển thứ hai và nhất định sẽ đọc hết từng cuốn một. Tôi đã có thể tiếp thu nếu một số đoạn không quá khó về lịch sử thế kỷ 16 hay về y khoa. Thay vào đó, tôi tìm đọc các đề tài tôi thích như các loài rắn, các bài về Gary, Indiana, và sau đó về khí đốt . Nhưng dù sao tôi cũng dành nhiều thời gian mãi miết đọc bộ từ điểm này suốt trong 5 năm cho tới vần 'P' của bộ từ điểm. Sau đó, tôi phát hiện ra là bộ bách khoa từ điển Britanica phong phú và chi tiết hơn nhiều. Tuy nhiên, cho đến lúc đó thì tôi không còn đủ kiên nhẫn để đọc nữa. Hơn nữa, để thoả mãnchí tò mò của mình, tôi đã dành hết thì giờ rảnh rỗi đẻ nghiên cứu máy điện toán.

Các bộ từ điển bách khoa toàn thư viện nay gồm ít nhất khoảng 20 tập, với hàng triệu chữ và hàng trăm hình ảnh minh hoạ, với giá hàng trăm hay thậm chí hàng ngàn mỹ

kim. Quả thật là một khoản đầu tư lớn, chưa kể đến những việc thông tin đó dễ bị lạc hậu một cách nhanh chóng. Bộ từ điển bách khoa toàn thư Encarta của Microsoft, hiện bán chạy hơn cả những từ điển in và các từ điển bách khoa toàn thư đa phương tiện khác, nằm gọn trong một đĩa CD-ROM duy nhất nặng chỉ có một lạng Anh. Encarta bao gồm 26.000 đề tài với chín triệu chữ, 8 tiếng đồng hồ ân thanh, 7.000 hình ảnh minh hoạ 800 bản đồ, 250 bảng biểu giao lưu, và hơn 100 hoạt hình và các đoạn cắt phim video với giá chưa tới 100 đôla. Bạn có thể nghe thử âm thanh của một nhạc cụ của Ai-cập, hoặc nghe bài diễn văn thoái vị năm 1936 của Vua Edward đệ tam của nước Anh, hoặc xem một đoạn phim hoạt hình minh hoạ sự hoạt động của một chiếc máy nào đó, tất cả đều nằm gọn trong một chiếc đĩa, và cho tới nay chưa hề có một bộ từ điển bách khoa toàn thư in nào có thể sánh được.

Những bài trong từ điển bách khoa in thường đi kèm theo một danh sách các đề tài có liên quan khác. Để có thể đọc được chúng, bạn phải lục tìm phần tham khảo, đôi khi nó lại nằm trong một tập khác. Còn với từ điển bách khoa trong đĩa CD-ROM, tất cả công việc bạn phải làm là kích mục tham khảo và bài đó sẽ xuất hiện. Trên xa lộ thông tin, các phần trong từ điển sẽ được liên kết với các đề tài liên quan - không chỉ những đề tài có trong từ điển mà cả những đề tài thuộc các nguồn khác. Hoàn toàn không có sự hạn chế nào trong việc bạn muốn tham khảo bao nhiêu chi tiết liên quan. Trên thực tế, cuốn từ điển bách khoa trên xa lộ không chỉ là cuốn sách tham khảo đặc biệt, mà nó là cánh cửa dẫn tới mọi loại kiến thức.

Ngày nay, tin tức ở dạng ấn phẩm rất khó truy tìm. Hầu như không thể tìm được các thông tin tốt nhất về một chủ đề đặc biệt nào (sách, báo mới và trích đoạn phim). Việc thu nhập những tin tức bạn cần rất tốn thời gian. Chẳng hạn bạn muốn đọc tiểu sử của tất cả các người đoạt giải Nobel gần đây, việc truy lục sẽ mất hơn một ngày hơn. Ngược lại với tài liệu điện tử, nhờ có kỹ thuật tương tác nên sẽ xuất hiện ngay khi bạn yêu cầu một loại thông tin nào. Nếu bạn thay đổi ý kiến, tài liệu tương ứng cũng sẽ đáp ứng ngay. Khi bạn quen với hệ thống này, bạn có thể xem một thông tin nào đó bằng nhiều cách, nhiều góc độ khác nhau và điều này làm thông tin càng quý giá hơn. Tính linh hoạt đó kích thích óc tìm tòi, và khi bạn đã khám phá ra được điều gì đó, nó chính là phần mở thưởng cho bạn vậy.

Bạn cũng có thể tham khảo tin tức thời sự hàng ngày bằng cách tương tự. Bạn có thể quy định bản tin phát cho bạn kéo dài trong bao lâu tuỳ bạn. Việc tập hợp các bản tin để phát riêng cho bạn có thể bao gồm các hãng tin trên thế giới như NBC, CNN, hoặc the Los Angeles Times với bản tin dự bào thời thiết từ một đài khí tượng địa phương nào bạn ưa chuộng. Bạn có thể yêu cầu các bản tin dài hơn về những đề tài bạn quan tâm và chỉ lướt qua các tin khác. Trường hợp ban đang xem bản tin phát riêng, nhưng bạn muốn xem thêm một số tin khác ngoài những tin bạn yêu cầu trước đó, bạn sẽ được phục vụ ngay.

Trong số các tài liệu trên giấy, tiểu thuyết là một loại ít có lợi nhất cho việc điện tử hoá. Tất cả các sách tham khảo đều có một chỉ số ấn bản, nhưng tiểu thuyết không có, vì không có nhu cầu tra cứu một vẫn đề gì đó trong loại hình này. Tiểu thuyết là một dạng tài liệu "thẳng" (nghĩa là không rẽ nhánh tới các tài liệu liên quan). Cũng tương tự như vậy, chúng ta xem đa số các phim truyện một mạch từ đầu đến cuối. Nhận định này không tính kỹ thuật mà là tính thẩm mỹ: Tính chất một mạnh này phù hợp với quá trình kể chuyện. Những dạng khác cho loại truyện có tương tác với người đọc đang được hình hành, sử dụng lợi điểm của ngành điện tử, tuy nhiên, tiểu thuyết và phim truyện một mạch sẽ vẫn còn phổ biến.

Xa lộ thông tin sẽ phân phối tài liệu dạng số với giá rất rẻ, dù dưới hình thức nào. Rồi đây, hàng triệu người và công ty sẽ tạo thêm tài liệu và sẽ phát triển xa lộ. Trong đó có môt số tài liệu bạn phải trả tiền và số khác được miễn phí giá của bộ nhớ dạng số sẽ rẻ một cách không ngờ. Chẳng bao lâu nữa, giá đĩa cứng trong máy điện toán cá nhân sẽ chỉ khoảng 0,15 Mỹ kim cho một megabyte thông tin (hiện tại giá tháng 10 năm 1996 tại Thành phố Hồ Chí Minh đúng y như vậy) nói một cách cụ thể, một megabyte sẽ chứa được khoảng 700 trang văn bản, cho nên giá chỉ vào khoảng 0,00021 Mỹ kim. Và giả sử tuổi thọ của một đĩa cứng là khoảng 3 năm thì giá mỗi trang trong mỗi năm chỉ có 0,00007 Mỹ kim, và giá của bộ nhớ sẽ ngày càng rẻ hơn. Giá của đĩa cứng sẽ giảm xuống chỉ khoảng 50% mỗi năm trong những năm qua.

Văn bản dưới dạng số rất dễ lưu trữ bởi chúng được nén lại. Một câu tục ngữ nói rằng một tấm ảnh xứng đáng hơn ngàn lời nói rất phù hợp với thế giới dạng số. Những hình ảnh có chất lượng cao chiếm nhiều chỗ hơn văn bản, và phim video còn tốn hơn nhiều (bạn cứ hình dung rằng cứ mỗi giây phải có ít nhất 30 hình ảnh liên tục xuất hiện). Tuy nhiên, phí phân phối các loại dữ liệu này cũng rất thấp. Một phim truyện chiếm khoảng 4 gigabyte (tức 4.000 megabyte) được nén dưới dạng số trong đĩa cứng với giá khoảng 1.600 Mỹ kim.

1.600 Mỹ kim cho một phim không phải là giá rẻ. Tuy nhiên, một cửa hiệu cho thuê phim video thường mua ít ra là tám bản của một phim đang ăn khách nhất với giá khoảng 800 Mỹ kim một phim. Với 8 bản đó cửa hàng chỉ có thể cho tám khách thuê trong một ngày.

Một khi đĩa cứng và máy điện toán quản lý nó được nối với xa lộ thông tin, người ta chỉ cần một bản thông tin chứa phim này đã đủ để cho mọi người đều xem được. Những loại tài liệu phổ biến nhất sẽ được sao thành nhiều bản lưu trữ trên nhiều đài dịch vụ khác nhau để có thể phục vụ cho nhiều người. Đối với các đài dịch vụ trong tương lai, họ chỉ cần một khoản đầu tư xấp xỉ bằng khoản tiền các cửa hàng cho thuê băng video dùng để mua một phim video hiện nay là để phục vụ cho hàng ngàn khách hàng xem cùng một lúc. Và khoản phí mà người sử dụng phải trả là khoản phí trang

trải cho phần lưu trữ trong đĩa và phí truyền thông. Giá này sẽ càng ngày càng rẻ đến mức gần như miễn phí.

Điều này không có nghĩa là thông tin sẽ được biếu không, nhưng phí phân phối thông tin sẽ rất thấp. Khi bạn mua một cuốn sách, phần tiền trả cho việc xuất bản và phân phối cuốn sách lớn hơn là cho công trình của tác giả. Sách phải được in và đóng. Phần lớn các nhà xuất bản đầu tư vào ấn bản đầu tiên và quan tâm đến số lượng mà bản in mà họ nghĩ có thể bán được. Vốn của các nhà xuất bản đầu tư vào khâu kinh doanh này là một sự mạo hiểm về tài chính đối với họ : họ có thể sẽ không bán hết các bản in, nhưng cho dù bán hết đi chăng nữa sẽ mất một khoản thời gian dài. Trong khi đó nhà xuất bản phải cất giữ sách, giao tới các đại lý và cuối cùng phân phối cho các hiệu sách. Những người này cũng phải đầu tư vốn và mong thu được lợi nhuận từ đó.

Trong khi người tiêu thụ chọn sách và trả tiền, lợi nhuận cho tác giả chỉ là một khoản tiền rất nhỏ so với toàn bộ số tiền dành cho các chi phí xuất bản và giao hàng. Tôi thích gọi hiện tượng này là "ma sát" trong phân phối vì nó cản trở nhiều mặt và tiêu tán tiền bạc từ tác giả đến những người khác.

Xa lộ thông tin sẽ triệt tiêu phần lớn ma sát tự do này. Sự loại bỏ ma sát trong phân phối thông tin có tầm quan trọng đặc biệt của nó. Nó sẽ khuyến khích tác giả và tăng số lượng độc giả lên hơn nhiều.

Phát minh của Gutenberg trong công nghệ in ấn đã thực sự thay đổi hệ thống phân phối- nó giúp cho bất kỳ loại thông tin nào cũng được phát hành một cách nhanh chóng và tương đối rẻ. Công nghệ in ấn sản sinh ra các phương tiện truyền thông đại chúng bởi vì nó cung cấp việc sao chép với giá thấp. Sách vở càng đưa ra thị trường càng nhiều, càng thúc đẩy công chúng đọc sách, do con người viết ra. Những cá nhân có thể ghi và theo dõi nhật ký. Các nhà kinh doanh có thể theo dõi hàng hoá lưu kho và dự thảo hợp đồng. Nhưng để áp dụng này tới được đông đảo quần chúng, chúng ta còn cần phải cớ nhiều người có học thật tạo ra một "nền tảng", lời nói khi được viết và phân ra phải thật sự hữu dụng, phải xem là kho dự trữ thông tin. Sách với số lượng lớn giữ vai trò quan trọng trong việc nâng cao tri thức, vì thế chúng tư có thể nói rằng, công nghệ in ấn khi bạn chuẩn bị bản gốc.

Trong thập niên 30, Chester Caslson, thất vọng bởi gặp quá nhiều khó khăn trong việc chuẩn bị đơn xin phép độc quyền nhãn hiệu (vì phải sao chép những bản vẽ văn bản viết tay ra thành nhiều bản), đã phát minh một phương pháp để sao chép tài liệu với số lượng nhỏ theo yêu cầu vào năm 1940. Năm 1959, công ty do ông sáng lập, sau đó được gọi là công ty Xerox, lần đầu tiên đã sản xuất thành công dây truyền sản xuất máy sao chụp. Máy sao chụp 914 có thể sao chép tài liệu với số lượng vừa phải một cách dễ dàng và không tốn kém, khởi đầu sự cho sự phát triển ồ ạt tất cả các loại thông tin ấn hành với số lượng nhỏ. Số liệu thống kê của thị trường thời đó cho thấy

công ty Xerox đã bán được 3000 máy sao chụp đầu tiên của họ. Một năm sau khi máy Xerox được giới thiệu, hãng đã nhận được trên 200.000 đơn đặt hàng, 50 triệu bản sao đang được tạo ra mỗi tháng. Vào năm 1986, hơn 200 tỷ bản sao đã được xuất mỗi tháng, và số lượng đó đang ngày một tăng lên. Số lượng những bản sao chép này sẽ không bao giờ có được nếu kỹ thuật không quá dễ dàng và giá cả không quá rẻ như vậy.

Máy Photocopy và các thế hệ sau này của nó, máy in laze để bàn, cùng với phần mềm chế bản thông qua máy điện toán cá nhân - tạo điều kiện dễ dàng cho hàng loạt các bản in, biên bản ghi nhớ, bản đồ của các đối tác, truyền đơn, tờ bướm quảng cáo, và các loại tài liệu cần in số lượng nhỏ ra đời. Carlson còn là người có công trong việc giảm đi sự cạnh tranh trong phân phối về thông tin . Thành công vang dội của ông về máy sao chụp chứng minh rằng một khi sự cạnh tranh về phân phối thông tin giảm đi, nó sẽ tạo ra những điều kỳ diệu khác.

Tất nhiên, việc tạo ra những văn bản sao của một tài liệu dễ dàng hơn nhiều so với vịc viết ra những gì đáng cho người ta đọc. Không có giới hạn thực sự nào đối với số lượng sách xuất bản trong một năm nhất định nào đó. Một hiệu sách tiêu biểu nào đó có thể bày bán 10.000 đầu sách khác nhau, và số cửa hàng cao cấp mới có thể chứa đến 100.000 tựa đề. Chỉ có một tỷ lệ nhỏ, dưới 10% của tất cả sách người xuất bản là có thể mang lại lợi nhuận cho những công vượt trên kỳ vọng cuồng nhiệt nhất của bất cứ người nào.

Quyển sách tôi thính nhất gần đây là quyển A Brief History Of Time - Lược sử về thời gian do Stephen W. Hawking, một nhà khoa học lừng lẫy, nhưng bị sơ cứng động mạch, căn bệnh đó giam ông ta trên chiếc xe lăn và ông đã gặp nhiều khó khăn trong việc giao tiếp với mọi người. Nhưng điều gì sẽ xẩy ra nếu như bản luận án của ông về nguồn gốc của vũ trụ chỉ do một nhóm nhỏ xuất bản ấn hành, và mỗi người trong đó chỉ có thể sản xuất ra với một số lượng một vài quyển một năm ? Giả sử một biên tập viên có nhiệm vụ thẩm định sách để ấn hành và ông ta phải chọn lựa giữa việc cho in sách của Hawking hay cho in một cuốn sách về tình dục của Madonna ? Một cuộc đánh cuộc chắc thắng là sách của Madonna sẽ được lựa chọn, bởi vì thế cầm chắc rằng người ta có thể bán ra 1 triệu cuốn. Và quả vậy, điều đó đã xẩy ra. Nhưng điều đáng kinh ngạc hơn là sách của Hawking đã bán được 5,5 triệu cuốn, và hiện vẫn còn đang bán rất chạy.

Đôi khi, những loại sách thường bị quên nhưng rồi lại được bán rất chạy nhất là làm ngạc nhiên không ít người (trừ tác giả). Một cuốn sách tôi rất yêu thích khác là cuốn The Bridges of Madison County , tạm dịch là Những chiếc cầu của Quận Madison , một tiểu thuyết được giáo viên trường thương mại về thông tin truyền thông xuất bản. Nó không được nhà xuất bản đánh giá là sách bán chạy nhất bởi không một ai thật sự biết điều gì sẽ thu hút thị hiếu của độc giả. Hầu như vào bất cứ lúc nào, tờ New york

Times cũng liệt kê danh mục những sách bán chạy xuất hiện chẳng biết từ đâu bởi chi phí cho phát hành sách thật không đáng kể so với loại thông tin đại chúng khác, cho nên các nhà phát hành đủ sức
thử vận may.

Chi phí dành cho phát hành phim và truyền hình cao hơn sách rất nhiều, vì vậy sẽ có nhiều rủi ro hơn nếu ai đó dám phiêu lưu. Trong giai đoạn khởi đầu của ngành truyền hình, lúc đó chỉ vài đài truyền hình trong mỗi đường dân cư, hầu hết chương trình đều nhằm phục vụ cho đại đa số người xem.

Cáp truyền hình đã giúp tăng khả năng chọn lọc chương trình dù nó không được phát minh vì mục đích đó. Cáp truyền hình xuất hiện cuối thập liên 40 như là một cách thu chương trình tốt hơn cho các khu vực xa đài phát. Khán giả có máy thu bị che khuất bởi núi đồi, dựng các ăng-ten công cộng nối với hệ thống cáp địa phương. Không một ai lúc đó để ý rằng khi họ nhận được các truyền hình có chất lượng cao sẽ trả tiền để xây dựng hệ thống cáp giúp cho họ có thể xem những kênh chỉ toàn video ca nhạc hoặc toàn tin tức và dự báo thời thiết 24 tiếng đồng hồ một ngày.

Khi số đài truyền hình tăng lên từ 3 hoặc 5 lên đến 24 hay 36, việc biên tập các chương trình phải thay đổi hẳn. Giả sử bạn đang phụ trách kênh 30 và bạn sẽ không thu hút khán giả nếu bạn chỉ bắt chước chương trình của các kênh kia.
Thay vào đó, các nhà biên tập chương trình cho kênh cáp buộc phải nghĩ đến chuyện tạo ra nhưng chương trình đặc biệt của riêng kênh mình. Giống như các tờ tin thư hay tạp chí chuyên đề, những kênh mới này thu hút một số khán giả riêng bằng cách hướng đến các sở thích đặc biệt của họ. Điều này khác với cách biên tập chương trình chung cho đại chúng. Tuy nhiên chi phí sản xuất và số lượng kênh có hạn sẽ khống chế số chương trình truyền hình loại này.

Mặc dù phí tổn ấn hành một cuốn sách ít hơn nhiều so với một số chương trình truyền hình, nhưng vẫn còn quá đắt só với nó phát hành nó bằng điện tử. Để xuất bản một cuốn sách, nhà xuất bản phải đồng ý trả chi phí ban đầu cho việc ấn loát, phát hành và tiếp thị. Xa lộ thông tin sẽ tạo môi trường mới thênh thang không qua các khâu rào chắn này. Hiên nay, mạng Internet là phương tiện xuất bản lớn nhất chưa từng bao giờ có.

Bản tin công cộng của mạng Internet đã chứng minh thay đổi sẽ xảy ra khi mọi người có thể tiếp cận được với mạng và đều có thể gởi các mẫu tin, hình ảnh hay các phần mềm do họ sáng tạo ra. Chính bản tin công cộng của mang Internet đã góp phần vào việc phổ thông háo mạng Imternet. Để phát hiện thông tin của mình, tất cả những gì bạn phải làm chỉ là đánh máy nội dung suy nghĩ của bạn và gởi nó vào một nơi nào đó trên mạng. Điều đó có nghĩa là sẽ có nhiều rác rưởi và thậm chí cả vi trùng trong đó nữa. Một bản tin tiêu biểu thường chỉ dài một hoặc hai trang. Một mẫu tin phát trên

bản tin công cộng hoặc đưa vào danh mục thư từ của mạng sẽ có thể tới hàng triệu người và lôi cuốn họ tham gia tranh luận, bàn bạc, hoặc cũng có thể nó vẫn nằm trên đó nhưng không gây một tác động nào. Lý do khiến mọi người tự nguyện chấp nhận điều kiện thứ hai đó là và khoản phí phân phối rất thấp. Dải thông của mạng rất rộng, cộng với các yếu tố khác khiến phí phát hành thấp đến mức người ta không hề e ngại gì về khoản phí khi gởi đi một bản tin. Nếu có chăng thì đó là do bạn e ngại rằng bản tin của mình không được ai quan tâm tới. Ngược lại, nếu bản tin của bạn là bản tin mang tính phổ biến, được nhiều người đọc và có thể họ sẽ chuyển tiếp dưới hình thức e - mail cho bạn bè cùng đọc và góp ý, bình luận.

Thông tin qua các bản tin của Internet cực kỳ nhanh chóng và rất tiết kiệm. Liên lạc bằng thư tín hay điện thoại khá tốt để nói chuyện tay đôi nhưng sẽ rất đắt nếu thảo luận nhóm. trung bình, để in và gởi một bức thư tốn 1 đôla và cũng khoảng giá đó cho một cuộc đàm đường dài. Và để thực hiện một cuộc điện đàm như thế, bạn phải biết số đầy đủ và phải sắp xếp giờ phù hợp. Vì vậy việc tiếp xúc, dù chỉ một nhóm nhỏ, cũng mất thì giờ và sức lực đáng kể. trên bảng tin công cộng của mạng Internet, tất cả những gì mà bạn phải làm là chỉ đánh mẩu tin đó một lần thôi nhưng bạn có thể gởi cho rất nhiều người.

Các bản tin công cộng trên mạng Internet bao gồm mọi loại đề tài. Có thể có ai đó gởi một vài mẫu tin không nghiêm túc lắm. Cũng có thể có một vài người chuyển những mẫu tin với nội dung tuế cho ai đó trong danh sách của mạng. Nếu đó là những chuyện hài có nội dung tốt, nó sẽ chuyển tiếp đến người khác như là thư điện tử. Vào cuối năm 1994, một mẫu tin giật gân về việc Microsoft sắp mua đứt một nhà thiên chúa giáo. Hàng ngàn bản sao mẫu tin đó được lan truyền trong Microsoft bằng hệ thống e-mail của chúng tôi. Tôi đã nhận hơn 20 mẫu tin buồn cười như vậy từ bạn bè và đồng nghiệp trong và ngoài công ty.

Cũng có khá nhiều ví dụ đứng đắn hơn về việc dùng mạng để động viên những người có cùng sở thích chia sẻ một mối quan tâm và quyền lợi chung.

Thông tin phát hiện mạng được tập chung lại theo từng đề tài. Mỗi bản tin công cộng hoặc nhóm tin tức nào đó có tên gọi, và bất cứ ai quan tâm tới nó đều có thể "dán" bản tin của mình lên đó. Còn những ai chỉ quan tâm đến một loại tin mình thích có thể lục tìm trong một danh mục có xẵn trên đó. Nếu bạn muốn giao lưu về những hiện tượng khác thường bạn có thể tham gia nhóm tin alt.paranormal. Nếu bạn muốn thảo luận về những sự việc mà những người khác không tin, bạn cũng có thể gia nhập sci.skeptic.

Hoặc bạn có thể liên lạc với copernicus bbn.com và xem hệ thống nối mạng trường học Quốc gia Testbed về một bộ sưu tập các dự án bài học do trường mẫu giáo thông qua viên lớp 12 thực hiện. Gần như bất kỳ chủ đề nào bạn nêu ra đều có thể tìm được nơi phù hợp nhất nó trên hệ thống mạng.

Chúng ta đã chứng kiến phát minh của Gutenberg đã sản sinh ra ngành xuất bản đại chúng, nhưng văn học cuối cùng đã thúc đẩy rất mạnh khả năng liên lạc riêng lẻ từng người từng với nhau. Truyền thông điện tử phát triển theo nhiều hướng khác. Nó khởi đầu như là một thư tín điện tử, một phương tiện để các nhóm nhỏ có thể liên lạc được với nhau. Còn bây giờ hàng triệu người đang tận dụng mạng phân phối thông tin với giá rất rẻ để liên lạc với nhau trên phạm vi hết sức rộng rãi vô vàn hình thức khác nhau.

Mạng Internet có khả năng tiềm tàng vô cùng lớn lao, nhưng điều quan trọng là so với uy tín không ngừng tăng lên của nó thì những gì người ta mong đợi ở nó, nó chưa thực hiện được nhiều. Tổng số người sử dụng mạng Internet và sử dụng hệ thống trực tuyến phục vụ cho thương mại như Prodigy, CompuServe và America Online vẫn còn là một tỷ lệ rất nhỏ so với dân só. Các cuộc khảo sát chỉ ra rằng chỉ có khoảng 50% những người sử dụng máy điện toán cá nhân ở Mỹ có gắn modem nối mạng, và khoảng dưới 10% của số người đó có thuê bao dịch vụ trực tuyến. Nhiều người thuê bao chưa đầy một năm đã huỷ hợp đồng.

Hiện nay, chúng ta cần một khoản đầu tư lớn để phát triển nội dung của mạng trực tuyến nhằm nâng số người sử dụng từ 10% lên 50%, thậm chí 90%, và tôi tin rằng chúng ta sẽ đạt được tỷ lệ đó. Một phần của lý do vì sao chưa huy động được nguồn đầu tư là vì cơ chế đơn giản để cho tác giả và các nhà xuất bản thu phí từ những người sử dụng hay phí các nhà quảng cáo phải trả chỉ vừa mới hình thành.

Các cơ sở dịch vụ hệ trực tuyến có thu phí nhưng họ phải trả tiền bản quyền tác giả cho những cung cấp thông tin chỉ ở khoảng từ 10 cho đến 30% số tiền mà người sử dụng đã trả cho họ. Cho nên kết quả thu nhập của người cung cấp thông tin không đủ mạnh để khuyến khích họ tạo ra những thông tin trực tuyến hấp dẫn hơn.

Trong vài năm tới, các cơ sở dịch vụ trực tuyến sẽ phát triển và sẽ giải quyết những vấ đề này để khuyến khích những người cung cấp thông tin cung cấp thêm nhiều thông tin hơn nữa. Sẽ có nhiều phương pháp thanh toán khác nhau cho người thuê bao, từng tháng, từng giờ, hay từng thông tin một, và các khoản phí quảng cáo sẽ được áp dụng như vậy nhằm làm cho những người cung cấp thông tin có được khoản thu nhập xứng đáng hơn. Khi thực hiện được điều đó, một hình thức thông tin đại chúng mới sẽ xuất hiện. Quá trình đó có thể mất vài năm, và một thế hệ mới về kỹ thuật mạng, như kỹ thuật ISDN và modem cáp, sẽ ra đời dưới hình thức này hay hình thức khác. Khi điều đó được thực hiện, nó sẽ mở ra nhiều cơ hội to lớn cho tác giả, biên tập viên, giám đốc - cho tất cả những nhà sáng tạo ra tài sản trí tuệ.

Khi hình thức thông tin đại chúng mới ra đời, nội dung đầu tiên của nó sẽ lấy từ các nguồn thông tin khác. Nhưng để tận dụng lợi thế của khả năng thông tin điện tử, nội

dung sẽ được xếp theo từng tác giả, từng đề tài. Từ trước đến nay, hầu hết nội dung trực tuyến đều được thu gom từ các nguồn khác. Các nhà xuất bản sách báo, tạp chí lấy những bài viết và đã đăng trên báo chí để nhét lên mạng, và thường loại bỏ các hình ảnh, biểu đồ kèm theo. Những bản tin công cộng và thư điện tử khá hấp dẫn nhưng thực sự chưa thể hiện được vô vàn hình ảnh phong phú trong cuộc sống cả chúng ta. Nội dung trên các đài dịch vụ trực tuyến cần phải có thêm hình ảnh, biểu đồ và liên kết với những thông tin có liên quan.

Khi thông tin liên lạc trở nên nhanh hơn và khả năng thương mại rõ rệt hơn, nhiều phương tiện audio (tiếng nói) và video (hình ảnh) cần được thêm vào các tài liệu điện tử.

Sự phát triển của đĩa CD-ROM đã cung cấp cho chúng ta một số bài học có thể áp dụng vào việc tạo ra nội dung cho phương tiện trực tuyến. Các tựa đề đa thông tin trên đĩa CD-ROM có thể kết hợp thêm nhiều loại thông tin khác nhau - nội dung, đồ hoạ, hình ảnh, phim hoạt hình, nhạc, và phim video - vào trong một loại thông tin. Phần lớn giá trị của những tựa đề hiện có nằm ở nghĩa "đa" chứ không phải ở nghĩa "phương tiện". Chúng là những thể hiện số lượng gần đúng nhất là về thể loại tài liệu phong phú trong tương lai.

Nhạc và các dạng âm thanh khác trên đĩa CD-ROM nghe có rõ nhưng chưa tốt bằng nhạc trên đĩa CD. Bạn có thể lưu trữ âm thanh có chất lượng của đĩa CD trên đĩa CD-ROM nhưng định dạng mà nó sử dụng lại rất cồng kềnh, cho nên nếu bạn cho lưu trữ quá nhiều âm thanh có chất lượng của đĩa CD, bạn sẽ không còn chỗ cho dữ liệu, đồ hoạ, và các dạng thông tin khác.

Các phim video trên đĩa CD-ROM cũng cần được cải tiến. Nếu bạn so sánh chất lượng của hình ảnh mà một máy điện toán cá nhân có thể trình bày với hình ảnh có kích thước bằng cỡ con tem thư cách đây vài năm, sự tiến bộ quả là khá ngạc nhiên. Những người sử máy tính trước đây khi lần đầu xem phim video trên màn hình máy tính đã phải giật mình. Chất lượng hình ảnh đã có thể tương đương với truyền hình trong thập niên 50. Nhưng dù vậy kích thước và chất lượng sẽ được cải tiến với những bộ xử lý cực nhanh và kỹ thuật nén thông tin tốt hơn. Cuối cùng hình ảnh trên máy vi tính sẽ tốt hơn trên truyền hình hiện nay nhiều.

Kỹ thuật về CD-ROM có khả năng tạo ra một dạng các ứng dụng mới. Các danh mục phục vụ mua sắm, tham quan bảo tàng, và sách giáo khoa, đang được tái xuất bản trên dạng mới khá hấp dẫn này. Tất cả các loại đề tài được đề cập tới. Kỹ thuật và sự cạnh tranh sẽ khiến cho việc cải tạo chất lượng các tựa đề diễn ra rất nhanh. Đĩa CD-ROM sẽ được thay thế bằng một loại đĩa mới công xuất cao, về hình thức nhìn giống như một đĩa CD hiện nay nhưng nó chứa một loại dữ liệu lớn hơn gấp 10 lần. Nhờ có

công suất lớn như vậy, đĩa CD mở rộng sẽ có khả năng chứa phim video dạng số dài hơn thời gian 2 giờ như hiện nay, có nghĩa nó có thể chứa chọn bộ phim. Chất lượng hình ảnh và âm thanh sẽ tốt hơn rất nhiều so hình ảnh trên máy thu hình hiện nay, và các thế hệ mới của các chíp đồ hoạ sẽ giúp cho các tựa đề đaphương tiện có được chất lượng đặc biệt của Hollywood theo sự điều chỉnh giao lưu của người sử dụng.

Đa phương tiện trên CD-ROM ngày nay rất phổ biến bởi vì nó tạo cho người sử dụng khả năng giao tiếp hơn là mô phỏng kỹ thuật truyền hình. Yêu cầu thương mại về tính tương tác đã được thể hiện ở tính phổ biến của những trò chơi trên CD-ROM mang tính đại chúng như là Broderberund's Myst và Virgin Interactive Entertaiment's Seventh Guest, đó là những truyện trinh thám, một tiểu thuyết mang tính tổng hợp của truyện kể kết hợp với hàng loạt những câu đố giúp người chơi có thể tiến hành điều tra một sự huyền bí, thu thập chìa khoá để tìm ra sự kiện bằng bất kỳ cách nào.

Sự thành công của các trò chơi này đã khuyến khích các tác giả bắt đầu viết về tiểu thuyết và phim ảnh có khả năng giao tiếp, trong đó các tuyến nhân vật được hình thành và các tiêu đề trung của bối cảnh câu truyện phác thảo, rồi độc giả (cùng làm người tham gia trò chơi) đưa ra những quyết định làm thay đổi phần kết của truyện kể. Cho đến nay chưa hề có ai gợi ý rằng một cuốn sách hay một phim truyện phải tạo điệu kiện cho độc giả hay khán giả có quyền quyết định phần kết của phim hay sách. Một câu truyện hay làm cho bạn muốn ngồi thêm vài tiếng đồng hồ để tận hưởng sự thụ cảm tuyệt vời mà nó mang lại. Tôi không muốn chọn đoạn kết cho cuốn The Great Gatsby hay La Dolce Vita, vì đã có F. Scott Fitzgerald và Federico Fellini làm thay tôi.
Cảm thụ mạng lại từ một tiểu thuyết lớn mỏng manh, tản mạnh và có thể bị "cụt hứng" hoàn toàn nếu có một sự giao tiếp quá "nặng tay". Bạn không thể đồng thời điều khiển bố cục mà không phát huy sự tưởng tượng của mình về nó. Tiểu thuyết giao tiếp đối với tiểu thuyết bình thường cũng giống như thi ca với kịch thơ: có những tương đồng và dị biệt.

Sẽ có những truyện kể và trò chơi tương tác với người sử dụng ở trên mạng thông tin . Những ứng dụng này có thể áp dụng trên các CD-ROM nhưng phải mất một thời giam nữa chuẩn bị viết các phần mềm sao cho người sử dụng không tốn nhiều thì giờ khi đọc nghĩa CD-ROM trên mạng thông tin. Nguyên nhân là do, như tôi đã trình bày ở phần trước, dải thông, hay là tốc độ truyền các bit từ CD-ROM sang máy tính, lớn hơn dải thông của mạng điện thoại hiện hành rât nhiều lần. Trong tương lai, mạng sẽ thoả mãn yêu cầu này và có thể vượt qua tốc độ của CD-ROM. Và khi điều này xẩy ra, nội dung của hai dạng thông tin sẽ như nhau. Nhưng phải mất vài năm bởi vì cùng lúc công nghệ CD-ROM cũng đang được cải tiến. Đồng thời, tốc độ của bít sẽ phân biệt hai dạng thông tin này để cho chúng vẫn là hai dạng công nghệ riêng biệt.

Kỹ thuật về đĩa CD-ROM và các dịch vụ trực tuyến đã được cải tiến rất nhiều, nhưng hiện còn rất ít người sử dụng máy điện toán tạo được tài liệu đa phương tiện. Chúng ta còn phải cố gắng nhiều. Hiện có hàng triệu người sử dụng máy quay video để quay những gì họ thích. Tuy nhiều, việc biên tập một phim video đòi hỏi có trình độ tay nghề và thiết bị rất đắt tiền. Vấn đề này rồi sẽ thay đổi. Những tiến bộ trong bộ xử lý từ của máy điện toán và các phần mềm cho máy in để bàn đã là những công cụ nhà nghề có chất lượng trong việc tạo ra những bản in tài liệu khá rẻ tiền cho hàng triệu người. Phần mềm cho máy in để bàn đã tiến bộ đến mức nhiều tạp chí và nhật báo đã được in trên các phương tiện đó. Phần mềm của máy điện toán cá nhân để biên tập phim và tạo các hình ảnh đặc biệt rồi đây cũng phổ biến như là phần mềm của máy in để bàn vậy. đến lúc đó sự phân biệt giữa những nhà quay phim nhà nghề với những người quay phim nghiệp dư tuỳ thuộc vào tài năng hơn là vào công cụ.

Georges Melies là người đầu tiên đã tạo ra một trong những kỹ sảo đặt biệt về phim ảnh vào năm 1899 khi ông biến một phụ nữ thành những bộ lông thú trên màn hình trong phim The Conjurer, và những người làm phim bắt đầu áp dụng thủ thuật trong việc sản xuất phim ảnh kể từ đó. Gần đây, kỹ thuật đó đã được cải tiến rất nhiều thông qua việc ứng dụng kỹ thuật số vào việc tạo hình ảnh. Đầu tiên, một bức ảnh được chuyển thành thông tin nhị phân như tôi đã để cập, những ứng dụng phần mềm có khả năng thao tác một cách dễ dàng. Sau đó, thông tin dạng số được điều chỉnh và cuối cùng chuyển trở lại hình thức một tấm ảnh. Những điều chỉnh đó hầu như không thể phát hiện, và tạo nên rồi những kết quả có thể gây chú ý. Phần mềm điện toán đã tạo dựng lại cuộc sống của loài Khủng long ở công viên Jurassic, bầy linh dương trong phim The Lion King, và hiệu quả của những hoạt hình trong phim The Mask. Theo quy luật của Moore, khi gia tăng tốc độ phần cứng, phần mềm trở nên rất phức tạp, và kết quả hầu như không có giới hạn. Hollywood sẽ tiếp tục phát triển nghệ thuật tới đỉnh cao và liên tục tạo ra những hiệu quả mới gây ngạc nhiên nhiều hơn.

Chương trình phần mềm rồi đây sẽ tạo ra những cảnh trông giống như cảnh thật được quay trong phim. Khán giả xem phim Forrest Gump có thể nhận ra các cảnh về tổng thống Kennedy, Johnson và Nixon đều là những cảnh được tạo dựng. Mọi người đều biết rằng Tom Hanks rõ ràng là không có mặt trong những cảnh trên ngoài thực tế. Thật vô cùng khó khăn trong quá trình xử lý kỹ thuật số để cắt bỏ đôi chân còn nguyên vẹn của Gary sinise trong vai một người cụt chân. Những hình ảnh tổng hợp và kỹ thuật biên tập phim theo dạng số đang được sử dụng để giúp cho diễn viên đóng phim an toàn hơn. Chẳng bao lâu nữa, bạn có thể sử dụng một máy điện toán cá nhân tiêu chuẩn để điều khiển phần mềm tạo ra những hiệu quả mong muốn. Việc sử dụng máy điện toán cá nhân và phần mềm biên tập phim để tạo ra những hình ảnh phức tạp hơn, những tài liệu hình ảnh giả, hoặc thay đổi hình ảnh một cách tinh vi đến độ không sao phát hiện được. Và một khi kỹ thuật tổng hợp này ngày càng rẻ hơn thì sẽ

có thêm nhiều người sử dụng. Nếu chúng ta có thể đưa loài khủng long đầu to chân nhỏ ở vùng Bắc Mỹ trở lại cuộc sống, thì chắc Elvis còn lâu mới theo kịp.

Thậm chí đối với những người không bao giờ muốn trở thành một C.B. DeMille khác hay một Lina Wertmuller, cũng sẽ thường xuyên sử dụng các phương tiện đa thông tin vào trong những tài liệu mà họ sáng tạo hàng ngày. Một người có thể bắt đầu bằng việc đánh máy, viết tay hoặc nhắn nhau bằng giọng nói qua mẫu tin điện tử " Việc chúng mình quyết định ăn trưa hôm nay trong công viên coi bộ không thành. Hãy xem lại bản tin dự báo thời tiết đi." Để gửi một tin nhắn có nhiều lượng thông tin, người ấy chỉ cần đưa con trỏ vào một biểu tượng của đài thiên văn trên truyền hình địa phương, và lôi nó ngang qua màn hình và đưa vào biểu tượng vào bên trong tài liệu của anh ta. Khi bạn của anh ấy nhận được mẫu tin, anh ấy có thể nhìn thấy bản dự báo thời tiết ngay trên màn hình của anh ấy, một sự liên lạc trông có vẻ nhà nghề lắm.

Học sinh có thể tạo những quyển album và những cuốn phim riêng của chúng, và có thể chuyển cho bạn bè và bà con thông qua xa lộ thông tin. Những lúc rảnh rỗi, tôi thích làm những thiệp chúc mừng và thiệp mời đặc biệt. Chẳng hạn, nếu tôi làm một thiệp chúc mừng cho em gái tôi, để thêm phần thú vị , đôi khi tôi bổ xung vào đó những bức ảnh để gợi nhắc cô ta về những sự kiện thú vị khó tin của thời thơ ấu. Trong tương lai, tôi có thể đưa vào nó những trích đoạn phim mà tôi đã chọn ra chỉ trong một vài phút. Việc tạo một quyển "album" tương tác về hình ảnh, phim video, hay những cuộc đàm thoại là công việc hết sức đơn giản. Các cơ sở kinh doanh dù lớn hay nhỏ, cũng sẽ sử dụng các phương tiện đa thông tin. Những người yêu nhau sẽ sử dụng các thao tác đặc biệt để tổng hợp một bức thu bao gồm một trích đoạn phim từ một bộ phim cũ, và một bài hát ưa thích nhất để làm quà cho nhau nhân ngày Tình Yêu.

Khi mức độ trung thực trong kỹ thuật âm thanh và nghe nhìn được cải tiến, tính thực tiễn về mọi phương diện sẽ được mô phỏng cho thật trung thực hơn. "Thực tế ảnh ảo" - virtual reality này, hay còn gọi là VR, sẽ cho phép chúng ta "đến" được những nơi và "làm" những điều chúng ta chưa bao giờ đến và làm.

Những thiết bị mô phỏng đối với phi cơ, xe hơi đua, và phi thuyền đã đáp ứng được thị hiếu về thực tế ảo. Một số hành trình ở Disneyland là những hành trình đã được mô phỏng. Những phương tiện phần mềm mô phỏng, như Microsoft Flight Simulator là một trong số những trò chơi phổ biến nhất được tạo ra cho máy điện toán cá nhân, nhưng để thành công, bạn hãy sử dụng trí tưởng tượng của bạn. Những thiết bị hay mô phỏng trị giá nhiều triệu đô la ở nhiều công ty như là Boeing đã tạo cho bạn một cảm giác thực tốt hơn nhiều. Nhìn bề ngoài, chúng có dạng hình hộp, một sinh vật có chân cơ khí như chúng ta thấy trong nhà trong bộ phim Star Wars. Bên trong màn hình video buồng lái cung cấp những dữ liệu phức tạp. Những thiết bị bay và bảo quản được nối vào một máy điện toán để mô phỏng những đặc tính của chuyến bay,

kể cả trường hợp báo động, với một mức độ chính xác mà nhiều phi công công nhận là tuyệt vời.

Một vài người bạn mà tôi đã có dịp "bay"' trên một chiếc máy bay 747 mô phỏng cách nay vài năm. Bạn ngồi vào bàn điều khiển trong buồng lái giống hệt như bàn điều khiển của chiếc máy bay thật. Bên ngoài các cửa sổ, bạn nhìn thấy những hình ảnh video màu do máy điện toán tạo ra. Khi bạn cho máy bay mô phỏng này "cất cánh", bạn nhìn thấy phi trường và cảnh vật xung quanh giống hệt như cảnh thật bên ngoài. Trên phi trường mô phỏng của máy bay Boeing, bạn nhìn thấy một xe chở nhiên liệu trên phi đạo và xa xa là dãy núi Mount Rainier. Bạn nghe thấy tiếng rít của không khí trên đôi cánh, tiếng động của các bánh xe gập lạ, nhưng thật ra thì đâu có thực. Tạo được cảnh thực tế ảo nói trên là nhờ sáu hệ thống thuỷ lực nằm trong các trụ đứng của máy bay mô phỏng làm nghiêng và rung lắc buồng lái. Thật là tuyệt vời.

Mục đích tạo ra những máy bay mô phỏng này là để cho phi công có dịp tập luyện, kinh nghiệm xử lý khi gặp sự cố. Khi tôi đang sử dụng thiết bị mô phỏng này, bạn tôi muốn tạo cho tôi sự ngạc nhiên bằng cách cho một phi cơ nhỏ bay qua. Trong khi tôi đang ngồi trên chiếc ghế phi công, hình ảnh một chiếc máy bay Cessa bỗng xuất hiện. Vì chưa chuẩn bị kịp, nên tôi đã đâm thẳng vào nó.

Nhiều công ty, từ những công ty khổng lồ thuộc ngành giải trí đến những công ty nhỏ mới vừa thành lập, đang dự định đưa những chuyến du ngoạn bằng thiết bị mô phỏng với quy mô nhỏ vào các trung tâm thương mại và các địa điểm công cộng trong thành phố. Khi giá thành của công nghệ này giảm xuống, những thiết bị mô phỏng phục vụ giải trí sẽ trở nên phổ biến như các rạp chiếu bóng hiện nay vậy. Và cũng chẳng boa lâu nữa, bạn cũng có thể có các thiết bị mô phỏng có chất lượng cao ngay trong phòng khách của nhà bạn.

Bạn có muốn khám phá bề mặt Sao hoả không ? Sẽ an toàn hơn nhiều nếu bạn sươ dụng thiết bị thực tế ảo. Còn việc xem xét hệ thống thần kinh của con người thì sao ? Một bác sỹ khoa tim có thể "bơi" trong trái tim của một bệnh nhân để kiểm tra nó theo cách mà không một dụng y cụ thông thường nào có thể thực hiện được. Một nhà phẫu thuật có thể thực hiện một ca mổ theo phương pháp thực tế ảo nhiều lần, kể cả những tai biến mô phỏng mà không cần phải chạm dao mổ vào người bệnh nhân thật sự. Hay bạn có thể sử dụng phương pháp thực tế ảo để dò tìm bất cứ một thiết bị nào do bạn tự thiết kế lấy.

Để cho thiết bị thực tế ảo có thể hoạt động được, cần phải có hai công nghệ khác nhau, đó là phần mềm để tạo cảnh vật và làm cho nó thích ứng với thông tin mới, và các thiết bị giúp máy điện toán truyền thông tin vào phong cảnh. Phần mềm điện toán sẽ hình dung ra cảnh để mô tả dáng vẽ, âm thanh, và cảm giác về thế giới nhân tạo cho tới những chi tiết nhỏ nhất. Điều đó thoạt nghe có vẻ rất khó khăn, nhưng trên

thực tế đó lại là phần dễ nhất. Hiện nay, chúng ta đã có thể viết phần mềm cho thực tế ảo, nhưng chúng ta cần các loại điện toán mạnh, có khả năng làm cho người ta tin tưởng hơn. Mặc dù vậy, với trình độ kỹ thuật hiện nay, những loại máy cực mạnh như vậy sẽ sớm ra đời. Khó khăn thật sự về thực tế ảo là làm sao có được thông tin tốt để đủ sức thuyết phục người sử dụng.

Thính giác là giác quan dễ bị đánh lừa nhất, bạn chỉ đeo cặp ống nghe vào là xong. Trong cuộc sống thực, mức độ thính của hai lỗ tai có phần hơi khác do vị trí và hướng của chúng. Bạn sử dụng sự khác biệt đó để xác định âm thanh xuất phát từ đâu. Phần mềm có thể tái tạo việc này qua việc tính toán đối với một âm thanh định trước mà lỗ tai sẽ nghe. Và kỹ thuật này đã thành công một cách đáng ngạc nhiên. Bạn hãy đeo vào một cặp ống nghe nối với một máy điện toán và bạn sẽ nghe tiếng thì thầm bên tai trái hoặc tiếng những bước chân đang đi đến từ phía sau bạn.

Còn đối với cặp mắt của bạn thì khó hơn, nhưng thị giác vẫn còn khá dễ để mô phỏng. Thiết bị thực tế ảo bao giờ cũng đi kèm với một bộ kính đặc biệt với những thấu kính chiếu vào mỗi con mắt màn hình của máy điện toán nhỏ riêng của nó. Một thiết bị theo dõi đều giúp cho máy điện toán hình dung ra hướng đầu bạn đang quay để cho máy điện toán có thể tổng hợp những gì bạn đang thấy. Quay đầu về bên phải, cặp kính đặc biệt kia sẽ chiếu phong cảnh xa về phía tay phải. Khi bạn ngước mặt lên , cặp kính chỉ rõ trần nhà hay bầu trời. Hiện nay loại kính thực tế ảo còn khá nặng, giá quá đắt và cũng chưa đủ độ phân giải. Những hệ thống máy điện toán điều khiển chúng vẫn còn quá chậm. Nếu bạn quay đầu nhanh, phong cảnh không theo kịp. Điều này làm cho bạn lẫn lộn và mất phương hướng, và sau một thời gian ngắn nhiều người bị đau đầu. Chúng ta có tin mừng là kích cỡ, tốc độ, trọng lượng, cho tới giá thành sẽ là những điều mà các quy trình công nghệ theo luật của Moore sẽ sớm khắc phục được.

Nhưng đối với các giác quan khác thì vấn đề trở nên khó hơn nhiều, bởi vì người ta chưa tìm được phương pháp nào để cho máy điện toán có thể tiếp cận được với mũi, lưỡi hay da của bạn. Trường hợp để có tiếp xúc được thì ý kiến chung là phải làm sao bộ quần áo liền thân bạn tiếp xúc với những thiết bị cảm biến li ti buộc các thiết bị phản hồi tiếp xúc với da của toàn cơ thể bạn. Tôi không nghĩ những bộ đồ liền thân đó sẽ trở nên phổ biến, nhưng đó là những ý kiến khả thi.

Trên mỗi inch của bộ giám sát màu của máy điện toán tiêu biểu có từ 72 cho đến 120 điểm màu li ti mà thuật ngữ điện toán gọi là pixel, tức điểm ảnh, và nếu tính tổng số có thể có từ 300.000 cho tới một triệu điểm. Một bộ quần áo liền thân sẽ có thể được gắn những điểm cảm biến li ti, mỗi điểm theo dõi một khu vực nhỏ, được gọi là tactel. Nếu bộ đồ có đủ những tactel này và nếu điều khiển được chúng thì bất kì cảm giác va chạm nào có thể được sao lại. Nếu nhiều tactel hoạt động ở cùng độ sâu thì kết quả làm cho người ta có cảm giác bề mặt của chúng nhẵn, trơn hơn, giống như da ta chạm

một tấm kim loại được đánh bóng vậy. Ngược lại, nếu chúng hoạt động ở những độ sâu khác nhau khiến người ta có cảm giác bề mặt bị ghồ ghề.

Một bộ quần áo liền thân cần từ 1 triệu tới 10 triệu tactel, tuỳ thuộc vào các lớp sâu mà 1 tactel phải tiếp xúc. Những nghiên cứu về da con người chỉ ra rằng một bộ đồ liền thân sẽ cần khoảng 100 tactel trên mỗi inch, đối với các đầu ngón tay, với môi,và những chỗ nhạy cảm khác, số lượng tactel phải nhiều hơn. Thật ra, da người nói chung có độ phân giải tiếp xúc thấp. Tôi cho rằng một thiết bị mô phỏng có chất lượng cao chỉ cần khoảng 256 tactel là đủ. Đó cũng là số lượng màu sắc mà hầu hết các màn hình máy điện toán sử dụng cho mỗi pixel.

Tổng số thông tin mà một máy điện toán cần để tính toán các giác quan vào trong mỗi tactel ở khoảng từ 1 cho tới 10 lần số lượng cần cho màn hình video chiếu trên máy điện toán cá nhân. Điều này chứng tỏ khả năng của máy điện toán không thành vấn đề. Tôi tin rằng một khi có một ai đó tạo được một bộ đồ tactel đầu tiên thì tức khắc sẽ có nhiều máy điện toán cá nhân đáp ứng được yêu cầu này.

Thoạt nghe giống như những truyện trong khoa học viễn tưởng vậy phải không nào ? Thực ra những mô tả hay nhất về thực tế ảo xuất phát từ cái được gọi là khoa học viễn tưởng điều khiển giống như những chuyện do William Gibson viết ra vậy. Thay vì sử dụng bộ quần áo liền thân, một vài nhân vật trong truyện của ông được cắm một dây cáp nối trực tiếp từ máy điện toán thẳng sang hệ thống thần kinh trung ương. Cần phải có thời gian để cho các nhà khoa học nghĩ ra cách thực hiện, và phải mất một thời gian dài sau khi xa lộ đã ra đời , ý nghĩ đó mới hình thành được. Một số người tỏ ra rất lo sợ khi nghe về khái niệm này, số khác tỏ ra rất tò mò thích thú. Mục đích đầu tiên của kỹ thuật này là để phục vụ cho những người khuyết tật.

Điều không thể tránh là sẽ có nhiều sự suy đoán và cả những mong muốn về giới tính ảo nhiều hơn so với bất kì áp dụng nào khác. Hoạt động tình dục rõ ràng là một đề tài xưa như trái đất. Người ta cũng chẳng mất nhiều thì giờ để hình dung ra cách ứng dụng công nghệ mới vào đề tài cũ rích như vậy. Những con người của thời đại Babyl đã để lại biết bao áng thơ gợi tình được viết bằng hình tượng trên những chiếc bàn bằng đất sét, và hình ảnh khiêu dâm là công việc đầu tiên ngành in ấn áp dụng. Khi đầu máy video trở thành những thiết bị phổ biến trong gia đình, đã dấy lên phong trào buôn bán và cho thuê băng khiêu dâm chạy bằng tia X, và hiện nay là đĩa CD-ROM. Hệ thống bản tin cộng cộng trực tuyến trên mạng Internet, và hệ thống Minitel của Pháp đã nhận được biết bao đơn thuê các dịch vụ có xu hướng tình dục. Nếu chiều hướng lịch sử giữ vai trò như một hướng dẫn viên thì một thị trường lớn về tài liệu thực tế ảo sẽ là hoạt động tình dục ảo. Nhưng xét về phương diện lịch sử, một lần nữa

chứng minh rằng, trong khi những thị trường này phát triển thì nhất định nguồn tài liệu phục vụ cho nó sẽ ngày càng ít đi.

Trí tưởng tượng sẽ là một yếu tố then chốt của tất cả mọi ứng dụng mới. Và không chỉ có việc tái tạo lại thế giới thực tại. Những bộ phim vĩ đại vẫn nhiều hơn những phim chỉ đơn giản bê nguyên xi các sự kiện đưa lên màn hình.

Liệu thập niên tới có mang lại cho chúng ta những Grifith và những Einstein trong ngành thông tin đa phương tiện ? Có rất nhiều lý do để chúng ta nghĩ rằng những vĩ nhân đó đang hoà mình với nền côn nghệ đang sôi động hiện nay để xem nó có thể làm được những gì và những gì mà các bậc vĩ nhân này phải làm cho nó.

Tôi hy vọng rằng các cuộc thử nghiệm về truyền thông đa phương tiện sẽ tiếp tục trong thập niên tới, và thập niên sau đó và sẽ còn tiếp tục không ngừng. Trước tiên, các bộ phận hợp thành thông tin đa phương tiện xuất hiện trong tài liệu trên xa lộ thông tin sẽ là một sự tổng hợp các phương tiện thông tin đại chúng hiện có, một cách làm phong phú sự truyền thông liên lạc. Nhưng rồi theo thời gian, chúng ta sẽ tạo ra những hình thức mới vượt xa những gì chúng ta biết hiện nay. Sự mở rộng biểu mũ của khả năng tính của máy điện toán sẽ tiếp tục thay đổi các công cụ và mở ra những khả năng mới vượt xa những gì chúng ta biết hiện nay. Tài năng và sáng tạo luôn luôn định hình sự tiến bộ theo những cách chúng ta không sao đoán trước được.

Đã có bao nhiêu người có đủ tài năng để trở thành một Steven Spielberg, một Jane Austin, hay một Albert Einstein ? Chúng ta biết trong chúng ta ít ra cũng có được đủ người có tài năng sánh với những tên tuổi trên đây, và cũng có thể là tất cả chúng ta. Dù vậy, tôi vẫn vững tin rằng trong chúng ta có rất nhiều người tài mà ước vọng và tiềm năng của họ bị cản trở bởi tài chánh, phương tiện và công cụ. Kỹ thuật mới sẽ tạo ra phương tiện mới để chúng ta thể hiện bản thân mình. Xa lộ thông tin sẽ mở ra những cơ hội chưa bao giờ chúng ta ước mơ tới cho các ngành khoa học và nghệ thuật cho một hệ thống mới của những thiên tài.

Chương 7. Những ứng dụng trong kinh doanh

Khi tài liệu trở nên linh hoạt hơn về hình thức, phong phú hơn về nội dung, và ít lệ thuộc vào giấy hơn ,thì những phương pháp con người cộng tác và giao lưu với nhau sẽ phong phú hơn và không bị hạn chế theo khu vực. Hầu hết mọi lĩnh vực hoạt động, từ kinh doanh, giáo dục, cho tới vui chơi giải trí, đều hưởng lợi thế đó. Xa lộ thông tin

sẽ cách mạng hoá sự truyền thông liên lạc thậm chí còn mạnh mẽ hơn cách mà nó cách mạng hoá ngành điện toán. Điều này hiện đang bắt đầu diễn ra.

Bởi vì hầu hết những ngành kinh doanh có hiệu quả nhất đều có lợi thế hơn các đối thủ cạnh tranh, và những công ty biết đón nhận công nghệ mới đều thành công hơn các công ty khác. Tài liệu điện tử và mạng sẽ tạo cơ hội cho các nhà kinh doanh cải thiện việc quản lý thông tin, dịch vụ, và sự hợp tác bên trong và bên ngoài của công ty. Máy điện toán cá nhân đã có ảnh hưởng to lớn đến các ngành kinh doanh. Nhưng tác động lớn nhất của nó chỉ xảy ra khi máy điện toán cá nhân bên trong và bên ngoài công ty được nối mạng với nhau.

Trong thập niên tới, các ngành kinh doanh trên thế giới sẽ biến đổi. Phần mềm sẽ trở nên thân thiện hơn, và công ty sẽ đặt bộ não cơ cấu tổ chức của họ lên mạng, và nó sẽ tới tận từng công nhân, và vượt xa hơn vào thế giới của các nhà cung cấp, những người làm công tác tư vấn và tới khách hàng. Việc đó dẫn tới kết quả là những công ty nhỏ thường hoạt động kinh doanh có hiệu quả hơn. Và cuối cùng, khi xa lộ thông tin đến được những vùng đô thị ít quan trọng hơn, nhiều ngành kinh doanh sẽ phân tán hoạt động của họ, và các thành phố, cũng giống như các công ty, sẽ thu gọn bớt tầm cỡ của nó.

Chỉ trong vòng 5 năm tới, dải thông của các phương tiện truyền thông xuất hiện ở các vùng đô thị sẽ tăng gấp 100 lần, bởi vì các nhà cung cấp mạng sẽ cạnh tranh nhau để nối mạng cho những trung tâm có nhiều người sử dụng. Kinh doanh sẽ là ngành đầu tiên sử dụng những mạng cao tốc này. Và kinh doanh cũng là ngành đầu tiên tiếp nhận mọi kỹ thuật mới về máy điện toán, bởi lợi ích về tài chánh thu được nhờ hệ thống thông tin tiên tiến đã được chứng minh.

Những nhà quản lý của các công ty lớn, nhỏ rồi sẽ bị hoa mắt về những khả năng mà kỹ thuật thông tin mang lại. Trước khi bắt tay vào việc đầu tư, hãy nhớ rằng một máy tính chỉ là một công cụ giúp giải quyết vấn đề đồng dạng mà thôi. Chứ nó không phải là một cái đũa thần có thể giải quyết mọi vấn đề như nhiều người từng nghĩ. Nếu tôi nghe một nhà kinh doanh nào đó nói rằng, "Công ty tôi đang bị lỗ, có lẽ tôi phải mua một máy điện toán", thì tôi sẽ khuyên ông ta rằng hãy nghĩ lại chiến lược hoạt động của mình trước khi đầu tư. Quy luật thứ nhất là việc áp dụng sự tự động hoá vào một công ty kinh doanh có hiệu quả thì chính nó sẽ nhân rộng hiệu quả đó ra. Quy luật thứ hai là việc áp dụng sự tự động hoá vào một công ty kinh doanh không có hiệu quả nó sẽ nhân rộng tính không hiệu quả đó lên.

Thay vì lao đi mua sắm các trang thiết bị tiên tiến nhất cho công ty, các nhà quản lý ở các công ty, dù lớn dù nhỏ, trước tiên nên suy nghĩ, nên bắt tay vào công việc kinh doanh như thế nào. Những quy trình nào là quy trình cơ bản, và các cơ sở dữ liệu của nó ra sao ? Nói cách khác, thông tin sẽ hoạt động như thế nào ?

Chẳng hạn, khi có một khách hàng gọi đến để mua sản phẩm nào đó, liệu tất cả những thông tin về kinh doanh của bạn như: thể thức thanh toán, đã có phàn nàn khiếu nại nào chưa, ai là những người của công ty làm việc với khách hàng, có xuất hiện ngay trên màn hình của họ không. Kỹ thuật để làm việc này rất dễ dàng, và khách hàng ngày càng mong muốn trình độ phục vụ càng cao hơn. Nếu hệ thống thông tin của bạn không thể cung cấp ngay được các thông tin tối thiểu như chất lượng sản phẩm, giá cả thì bạn sẽ mất khách hàng về tay những đối thủ có hệ thống thông tin phục vụ khách hàng tốt hơn.

Một công ty cũng có thể kiểm tra tất cả tiến trình nội bộ của nó như : kiểm tra nhân viên, kế hoạch công tác, phân tích các thương vụ, và kế hoạch phát triển sản xuất, xác định phương pháp để hệ thống mạng và những thiết bị cung cấp dịch vụ thông tin điện tử có thể góp phần thúc đẩy tiến trình sản xuất đạt hiệu quả cao hơn.

Rồi đây, sẽ có sự thay đổi trong quan niệm của chúng ta và cả trong việc sử dụng máy điện toán cá nhân như là một công cụ kinh doanh. Khi tôi còn nhỏ, tôi thường tưởng tượng rằng máy điện toán là một hứ gì đó rất lớn và rất mạnh. Ngân hàng sử dụng hàng lô máy điện toán. Các hãng hàng không sử dụng máy điện toán để theo dõi hệ thống đặt vé. Chúng là những công cụ trong những cơ sở đồ sộ, quy mô, và là một phần của những ngành kinh doanh mà trước đây phải tuyển dụng số đông nhân viên để làm công việc đồ hoạ và đánh máy.

Máy điện toán cá nhân, như chính tên gọi của nó đã gợi ý, là một công cụ của cá nhân, dù cá nhân đó làm việc trong một công ty lớn. Chúng tôi đang nghĩ cách sử dụng máy điện toán cá nhân nhiều hơn nhằm giúp cho công việc thuận lợi hơn.

Những người công tác độc lập, dùng máy điện toán cá nhân để viết, để tạo ra bất cứ hình thức văn bản, thư từ nào, và khám phá ra những biện pháp, phương án công tác tốt hơn. Một kẻ lạc hậu có thể hỏi một câu như sau, "Nếu ông Churchill trước đây dùng một bộ xử lý từ thì có chắc là những tác phẩm của ông sẽ hay hơn không ? Và liệu ông Cicero có được những bài diễn văn tuyệt vời trước thượng nghị viện của ý không ?" Những kẻ chỉ trích đó cho rằng người ta đạt được những chiến tích vang dội như vậy đâu có cần đến công cụ hiện đại, còn chúng ta có thể mạnh dạn nói rằng những công cụ tốt nâng cao năng suất hoạt động của con người. Chúng ta chỉ cần suy nghĩ xem thành quả của nghệ sĩ được hỗ trợ như thế nào, nhưng có điều rõ ràng là máy điện toán cá nhân giúp cải tiến các quá trình kinh doanh, nâng cao hiệu quả và tính chính xác của công việc lên mức cao độ hơn.

Trong chiều dài của lịch sử, chúng ta có biết bao nhiêu những nhà báo vĩ đại, nhưng trong thời đại ngày nay, việc kiểm tra các sự kiện dễ dàng hơn nhiều, việc chuyển thông tin từ hiện trường về toà soạn, và thông qua các phương tiện điện tử, việc liên

lạc với các nguồn tin, với tổng biên tập, và thậm chí cả với độc giả dễ dàng hơn nhiều. Thêm vào đó, những biểu đồ và hình ảnh biểu thị chất lượng cao cũng giúp cho công việc rất nhiều. Chúng ta chỉ cần xem cách trình bày các chủ đề khoa học là đủ thấy lợi thế của những công cụ này. Vài mươi năm trước đây, việc tìm được những minh hoạ về khoa học có chất lượng cao là công việc dễ dàng gì, trừ các sách khoa học hoặc tạp chí chuyên dùng như tạp chí Scientific American. Ngày nay, một số báo hàng ngày có trình bày những mẫu tin khoa học khá tốt, một phần là nhờ các phần mềm của máy điện toán cá nhân guúp trong việc vẽ và minh hoạ cho nội dung của bài báo nhanh chóng và sinh động hơn.

Các ngành kinh doanh lớn nhỏ đều có thể tận dụng mọi lợi thế khác nhau của máy điện toán cá nhân. Nhưng những ngành kinh doanh nhỏ, từng được coi là những người được hưởng lợi lớn nhất. Họ là chủ đồng thời là nhân viên. Trước đây, họ phải làm tất cả mọi việc, nay chỉ cần một máy điện toán cá nhân và một số phần mềm là nó có thể thay thế phần lớn công việc, nhờ vậy, các công ty nhỏ có thể cạnh tranh có hiệu quả hơn các công ty lớn.

Còn đối với các công ty lớn, lợi ích to lớn nhất mà máy điện toán đem lại là nó giúp cải thiện sự phân phối thông tin để cho mọi người đều có thể sử dụng được. Máy điện toán giúp giảm hành chánh phí cho các công ty lớn xuống mức tối đa. Thư điện tử mang lại lợi thế cho các công ty lớn nhiều hơn so với các công ty nhỏ.

Một trong những cách đầu tiên mà Microsoft bắt đầu sử dụng công cụ thông tin trong nội bộ bằng cách loại bỏ các báo cáo in trên giấy. Tại nhiều công ty lớn, khi bạn bước vào phòng các giám đốc cấp cao, bạn thấy hàng chồng các báo cáo tài chánh hàng tháng được bao bọc cẩn thận xếp trên các kệ sách. Tại Microsoft, các số liệu đó chỉ tồn tại trong máy điện toán. Khi có ai cần tài liệu chi tiết hơn, có thể kiểm tra theo thứ tự thời gian, địa điểm, hoặc bằng nhiều cách khác. Khi lần đầu tiên chúng tôi làm báo cáo tài chánh trên mạng trực tuyến, người ta bắt đầu nhìn các số liệu theo một cách khác. Ví dụ, họ bắt đầu phân tích tại sao doanh số bán ra của chúng tôi tại địa phương này lại khác với doanh số bán của các địa phương khác. Vì tất cả chúng tôi đều làm việc bằng thông tin, cho nên chúng tôi phát hiện ra nhiều sai sót. Bộ phận xử lý dữ liệu của chúng tôi nói : "Chúng tôi xin lỗi về những sai sót này, nhưng từ trước đến nay, chúng tôi vẫn tính toán như vậy mỗi tháng một lần và gởi đi khắp nơi trong suốt 5 năm trời nhưng chưa hề có ai nêu lên vấn đề này". Thực ra, người ta không dùng thông tin in nhiều để có thể phát hiện ra những sai sót của nó.

Lần đầu tiên, khi các loại bảng biểu điện tử xuất hiện vào năm 1978, nó đã giải phóng rất nhiều công sức và giấy bút. Lợi thế của các loại bảng biểu này là trong mỗi mục của bảng biểu, người ta đều cài một công thức và chúng có liên quan mật thiết với tất

cả các mục của bảng biểu. Bất cứ một sự thay đổi về giá trị của một cột, hay hàng nào đều ảnh hưởng lập tức tới kết qủa của các mục khác, mà không cần phải tính toán lại.

Một trong những loại bảng biểu tôi thường sử dụng nhất là Microsoft Excel. Bảng biểu này có một đặc điểm nổi bật là nó giúp bạn nắm kết quả số liệu bằng vô vàn cách khác nhau, từ những số liệu tổng quát nhất với từng chi tiết một của một khâu kinh doanh, hay một mặt hàng nào đó bạn cần.

Tại hãng Microsoft, hàng tháng bảng biểu này được gởi qua máy điện toán tới tất cả các bộ phận của hãng. Giám đốc mại vụ có thể so sánh doanh số bán ra giữa các khu vực hay với kết quả của năm trước. Giám đốc sản phẩm có thể kiểm tra số lượng sản phẩm bán ra tại từng nước hay từng hệ thống bán hàng. Bảng biểu đó bao gồm hàng ngàn khả năng khác nhau, tất cả chỉ bằng một động tác là kích chuột, hoặc lôi thả.

Chẳng bao lâu nữa, khi tốc độ được tăng lên, máy điện toán sẽ có thể cho xuất hiện trên màn hình các hình đồ họa không gian ba chiều cao cấp. Những khả năng đó cho phép chúng ta xem dữ liệu một cách hữu hiệu hơn nhiều so với hình ảnh hai chiều hiện nay. Những tiến bộ khác sẽ giúp chúng ta khai thác cơ sở dữ liệu dễ dàng hơn bằng cách nêu câu hỏi, chẳng hạn: "Sản phẩm nào hiện đang bán chạy nhất ?"

Những sáng kiến đó sẽ trước hết thể hiện xu hướng chủ đạo trong hệ thống công việc văn phòng có khối lượng lớn như: thiết bị xử lý từ, kỹ thuật phần mềm dùng cho bản tính mở rộng, hệ thống trình bày công việc , chương trình thiết lập cơ sở dữ liệu, và thư điện tử. Một số người đề xuất rằng những công cụ này hiện rất có hiệu quả và chúng ta không cần tạo thêm phiên bản mới. Nhưng cũng đã có người nghĩ về phần mềm cách đây hơn năm hay mười năm. Trong những năm tới, khi máy nhận biết được giọng nói , những giao diện xã hội, và việc nối mạng với xa lộ thông tin đều được đưa vào trong các ứng dụng chủ yếu, và tôi nghĩ rằng cá nhân hay công ty rồi sẽ nhận ra tính ưu việt của những ứng dụng này.

Những cải tiến lớn nhất trong năng xuất sản xuất, và những thay đổi lớn trong nếp làm việc của chúng ta sẽ do mạng mang lại. Tác dụng ban đầu của máy điện toán cá nhân là để tạo lập văn bản, công việc mà trước đây phải đánh máy rồi in ra giấy để phân phối cho những nơi cần. Mạng máy điện toán cá nhân đầu tiên giúp cho người ta có thể dùng chung máy in và lưu trữ tài liệu trong các máy trung tâm. Hầu hết các mạng đầu tiên này chỉ nối khoảng trên 20 máy điện toán lại với nhau. Khi mạng phát triển rộng ra, các mạng được nối với nhau và nối tiếp vào mạng Internet nhờ vậy tất cả những người sử dụng đều có thể liên lạc được với nhau.

Ngày nay, truyền thông liên lạc chủ yếu dùng loại tập tin ngắn, nhưng bao gồm đầy đủ các thông tin quan trọng như đã đề cập trong chương 6. Hiện nay ngày càng có nhiều công ty muốn chia sẻ những lợi ích mà mạng đem lại cho tất cả nhân viên trong

công ty, những người đã có máy nối với mạng, thường với khoản phí rất thấp. Chi nhánh của Hãng Microsoft tại Hy Lạp chẳng hạn, phải chi cho việc nối với mạng toàn cầu của hãng chúng tôi khoản tiền cao hơn nhiều so với quỹ lương của chi nhánh.

Hiện nay, thư điện tử đã trở thành công cụ quan trọng để trao đổi tin tức. Các quy ước về in ấn cũng theo đó có những thay đổi. Nếu bạn muốn cho câu viết của bạn hàm ý hài hước, bạn có thể sử dụng các dấu, nếu bạn xem theo chiều ngang của tờ giấy, bạn sẽ nhận ra ngay đó là gương mặt đang mỉm cười. Ngược lại bạn có thể sử dụng các dấu (để thể hiện gương mặt thể hiện sự thất vọng)

Thông thường, các công ty kinh doanh thông báo tin tức nội bộ bằng cách đánh máy, in ra rồi gửi thông báo đi, hoặc dùng điện thoại , hoặc triệu tập các cuộc họp. Phải tốn rất nhiều thời gian và cả tiền bạc mới có thể có được những quyết định cần thiết. Những công ty nào cứ tiếp tục phương pháp cũ này có nguy cơ không cạnh tranh nổi với những công ty áp dụng những biện pháp nhanh hơn, hiệu quả hơn và thậm chí giảm bớt các tầng lớp quản lý nhưng vẫn hoạt động rất có hiệu quả.

Tại hãng Microsoft, chúng tôi ứng dụng kỹ thuật thư điện tử rất sớm, từ những năm 80. Thậm chí khi hãng mới chỉ có vài chục nhân viên, hệ thống này đã tỏ ra rất có hiệu quả. Thư điện tử dùng để thay thế tất cả: thông báo các loại, trao đổi các vấn đề kỹ thuật, báo cáo... Nó góp phần rất lớn vào sự thành công của chúng tôi. Ngày nay Microsoft đã là một hàng có hàng ngàn công nhân, hệ thống đó càng trở nên quan trọng hơn.

Dịch vụ thư điện tử rất dễ sử dụng. Để gởi một mẫu tin điện tử, tôi chỉ cần nhấp trên biểu tượng có ghi chữ Compose và màn hình sẽ hiện ra một mẫu điện thoại đơn giản. Đầu tiên tôi nhập tên của người nhận hay cũng có thể chọn một cái tên trong danh sách địa chỉ điện tử. Tôi cũng có thể ghi rõ là tôi muốn gửi cho nhóm người nhận. Chẳng hạn như tôi vẫn thường gửi các mẫu tin cho những công nhân chủ yếu đang cùng tôi soạn thảo phiên bản Microsoft Office , và trong danh mục địa chỉ của tôi có địa chỉ Office và nếu tôi chọn địa chỉ đó thì mẫu tin của tôi sẽ đến được tất cả những người có liên quan. Khi bức thông điệp được chuyển đi, thì tên của tôi tự động xuất hiện trên ô người gởi. Sau đó tôi nhập mục trích yếu để người nhận biết ngay nội dung của mẫu tin khi nhận được, và bây giờ tôi bắt đầu đánh nội dung vào.

Một mẫu tin điện tử thường chỉ chứa một hay hai câu là cùng, không cần phải văn hoa chào hỏi. Tôi có thể gởi một bức thông điệp đến ba hay bốn người với nội dung ngắn gọn : "Hoãn cuộc họp lúc 11giờ sáng thứ hai, và sử dụng thời gian đó để mỗi người chuẩn bị cho bảng tường trình vào thứ ba. Có gì thắc mắc không ?" Và những mẫu tin trả lời cho tôi chỉ vẻn vẹn có một chữ "Tốt".

Nếu bạn có cảm giác rằng những mẫu tin đó quá ngắn gọn thì bạn nên nhớ rằng hầu hết nhân viên làm việc trong hãng Microsoft mỗi ngày nhận hàng chục mẫu tin mẫu tin như vậy. Một thư điện tử có nội dung ngắn gọn giống như một câu hay một câu hỏi trong một cuộc họp, mà một người nào đó nghĩ đến hoặc một yêu cầu thông qua phương tiện thông tin liên lạc. Hãng Microsoft sử dụng thư điện tử để phục vụ cho công việc kinh doanh, nhưng cũng giống như điện thoại trong các văn phòng, nó phục vụ cho nhiều mục đích khác nhau của cá nhân và xã hội. Chẳng hạn, những vận động viên đi bộ có thể tiếp xúc với tất cả các thành viên trong câu lạc bộ đi bộ của Microsoft trong cuộc thi leo núi. Và chắc chắn có một vài người có tính lãng mạn trong công ty Microsoft đã tận dụng lợi thế của dịch vụ thư điện tử. Khi vợ tôi, Melinda, và tôi lần đầu tiên đi xa, chúng tôi đã tận dụng ngay lợi thế này. Khi sử dụng thư điện tử, người ta cảm thấy mạnh dạn hơn, đỡ mắc cở hơn so với nói truyện trên điện thoại trực tiếp gặp nhau. Đây là một lợi thế hay là một vấn đề, tuỳ thuộc vào tình huống cụ thể.

Hãng Microsoft cung cấp hệ thống thư điện tử chẳng những trong nội bộ mà còn mở rộng để phục vụ cho các mục đích kinh doanh, cho giao tiếp giữa các cá nhân và giữa các thành phần trong xã hội.

Tôi dành ít ra là vài giờ mỗi ngày để đọc và trả lời thư điện tử do nhân viên trong nhân viên trong hãng, do khách hàng, và các đối tác trên toàn thế giới gởi tới. Bất cứ nhân viên nào trong hãng nào trong hãng đều có thể gửi thư điện tử cho tôi, và chỉ có tôi mới đọc được nó, và khi gửi thư điện tử cho tôi, người ta không phải e ngại gì về nghi thức lễ tân phiền phức.

Lẽ ra, tôi không phải tốn nhiều thời gian nếu địa chỉ thư điện tử của tôi không trở thành một địa chỉ bán công khai như hiện nay. Đúng là một cuốn sách gọi là Địa chỉ thư điện tử của những nhà giàu và nổi tiếng, trong đó có địa chỉ thư điện tử của tôi cũng như của Rush Limbaugh và thượng nghị sĩ Ted Kennedy. Khi John Seabrook viết một bài báo về tôi đăng trong tạp chí The New yorker, ông ấy đã thực hiện cuộc phỏng vấn tôi chủ yếu qua dịch vụ thư điện tử. Đó là một cách hiệu quả để thực hiện các cuộc đàm thoại, và tôi rất thích bài đó khi nó được đăng, nhưng nó cũng nêu luôn địa chỉ thư điện tử của tôi vào đó. Và kết quả là tôi nhận hàng khối thư, từ các sinh viên gởi đến để nhờ tôi làm giùm bài tập cho họ, tới những người gởi thư đến để xin tiền, cho đến những lá thư của một nhóm người quan tâm đến cá voi, không biết vì lý do gì mà địa chỉ thư điện tử của tôi lọt vào danh mục địa chỉ thư điện tử của họ. Địa chỉ của tôi cũng là mục tiêu của tất cả những lá thư thoá mạ hay thân tình của những người xa lạ và của cả những người khiêu khích từ báo chí (Nếu ông không trả lời vào ngày mai thì tôi sẽ viết một bài báo tường thuật lại câu truyện tình giữa ông và cô hầu bàn mạt hạng đó).

Chúng tôi còn có một địa chỉ thư điện tử đặc biệt tại công ty Microsoft, cho khách hàng đóng góp ý kiến về sản phẩm của chúng tôi, và cho các thông tin liên lạc chính đáng khác. Nhưng đại đa số các thư đó lại gửi tới địa chỉ của tôi, cho nên lại phải chuyển thư cho họ. Cũng có ba thư điện tử tương tự như nhau cứ liên tục gởi tới. Cái thứ nhất đe dạo rằng tôi đang gặp vận hạn nếu thư không được chuyển tiếp . Cái thứ hai đặc biệt nhấn mạnh rằng sự trừng phạt mà tôi phải chịu đựng là hoạt động tình dục của tôi sẽ bị tổn thương. Còn cái thứ ba gởi đi gởi lại suốt 6 năm trời, nói về một chất phụ gia đó cho một người đàn bà với giá cắt cổ, và vì vậy, người đàn bà đó đòi tôi phải phân phát chúng không thu tiền.

Những chuyện như vậy thường lẫn lộn trong số những thư gửi cho tôi. May mắn là phần mềm thư điện tử hiện đang được không ngừng cải tiến, và cho đến nay nó có thêm một chức năng giúp tôi ưu tiên chọn xem trước những thư cần.

Khi tôi đi công tác, tôi dùng máy điện toán xách tay để liên lạc với hệ thống chuyển thư điện tử Microsoft mỗi tối để nhận thư và gử thư đi. Nhờ vậy đa số những người nhận thư đều không biết rằng tôi không có mặt ở cơ quan. Khi đã nối mạng với hệ thống của cơ quan, dù đang công tác xa, tôi bấm vào một biểu tượng nào đó để kiểm tra tình hình bán sản phẩm , kiểm tra tiến độ của các dự án, hoặc tiếp cận với bất cứ nguồn dữ liệu quản lý nào để nắm vững tình hình chung, dù tôi đang ở cách xa hàng ngàn dặm và múi giờ cũng chênh lệch khá xa.

Ngày nay, ngoài hệ thống thư điện tử của Microsoft, còn các cơ sở dịch vụ thương mại khác như MCL Mail và B.T Gold (trực thuộc hãng British Telecom). Thêm vào đó , còn có hệ thống trực tuyến ra đời với mục đích kinh doanh như CompuServe, Prodigy, và Microsoft Network. Những hệ thống này thực hiện các chức năng giống nhau như các loại như tín dụng, và sau này là telex đã làm một thời. Người sử dụng nối với các dịch vụ thư điện tử thì có thể gửi thư cho bất cứ người nào cũng có địa chỉ thư điện tử trên mạng Internet chuẩn.

Cả hai hệ thống thư điện tử cá nhân và thương mại đều có "cổng" riêng để chuyển những thư điện tử của người sử dụng gởi từ hệ thống này sang hệ thống khác. Bạn có thể nhận thư từ bất cứ một người nào có máy điện toán cá nhân và một modem, mặc dù đối với một số thông tin liên lạc đặc biệt có thể trở sẽ thành vấn đề vì việc truyền qua mạng Internet không được an toàn lắm. Một số hệ thống dịch vụ thương mại, như hệ thống MCL, cũng có thể chuyển một thư bằng fax, bằng telex, hoặc theo cách gởi thông thường nếu như người nhận không có hộp thư điện tử.

Những tiến bộ trong kỹ thuật thư điện tử trong tương lai sẽ thu hút các hoạt động chúng ta có thể không hình dung nổi. Chẳng bao lâu nữa, bạn có thể thông qua các thiết bị thông tin của bạn như máy điện toán bỏ túi, máy thu hình, để giải quyết các loại hoá đơn bạn phải thanh toán. Khi có hoá đơn, thiết bị đó của bạn sẽ trình bày các

khoản nợ trước đây của bạn. Nếu bạn có gì thắc mắc, bạn có thể gởi thư điện tử để yêu cầu giải đáp và khi thoả mãn, bạn có thể thanh toán qua thư điện tử.

Việc dùng kỹ thuật nối dữ liệu và giọng nói có vai trò rất quan trọng trong việc nâng chất lượng sản phẩm theo yêu cầu của khách hàng. Tại hãng Microsoft, chúng tôi có hàng ngàn nhân viên chuyên trả lời thắc mắc, yêu cầu của khách hàng về các phần mềm của Microsoft. Biện pháp này thật tuyệt vời vì chúng tôi lưu và sử dụng những góp ý này của khách hàng để kịp thời cải tiến sản phẩm ngày một tốt hơn. Chúng tôi nhận những ý kiến đó qua thư điện tử, nhưng cũng còn một số khách hàng sử dụng điện thoại, và thường không hiệu quả lắm. Thông thường mỗi khách hàng, nhanh nhất phải mất khoảng 15 phút, nhưng cũng có trường hợp kéo dài cả tiếng đồng hồ. Nhưng rồi đây, khi mọi người sử dụng kỹ thuật kết hợp đồng thời giọng nói và dữ liệu dạng số (DSVD), thì chuyên viên sản phẩm của chúng tôi có thể nhìn thấy những gì hiện ra trên màn hình của khách hàng để xử lý thay vì phải nghe khách hàng giải thích dài dòng những gì ông ta nhìn thấy trên máy. Công việc này phải được tiến hành một cách thận trọng để không có một phạm vi thông tin riêng tư nào bị xâm phạm. Quy trình này sẽ giúp giảm đi từ 30 đến 40% độ dài của các cuộc gọi, sẽ làm cho khách hàng cảm thấy yên tâm hơn, đồng thời nó cũng giúp giảm bớt chi phí và giá thành sản phẩm.

Việc truyền một bức tranh trong kỹ thuật DSVD (hay ISDN) bằng đường giây điện thoại không cần thiết phải kèm theo tài liệu nữa. Một hay hai người có thể gửi cho nhau những hình ảnh tĩnh của họ. Nếu bạn ghé vào công ty nào đó mua một sản phẩm, bạn phải đợi đại diện của công ty đến với nụ cười trên môi. Nhưng bạn, với tư cách là khách hàng, bạn có thể chỉ cho truyền giọng nói của bạn. Bạn cũng có thể chọn lựa những hình ảnh của chính mình đang mặc những bộ quần áo thích hợp với từng tình huống để truyền đi, cho nên việc ngay lúc đó bạn đang mặc y phục nào thì không thành vấn đề nữa.

Bạn cũng có thể chọn nhiều tấm ảnh khác nhau của bạn, tấm đang cười mỉm, tấm đang trong trạng thái phấn khởi vui mừng, và cũng có thể cả những tấm đang giận dữ. Tuỳ đối tượng và nội dung cuộc đàm thoại để bạn chọn những hình thích hợp nhất.

Thư điện tử và kỹ thuật màn hình sẽ loại bỏ dần các cuộc hội họp trực diện. Những cuộc họp mặt có tính chất sơ bộ giới thiệu để quen nhau, hoặc hội nghị trù bị, có thể được thay thế bằng hình thức thư điện tử với những bảng hiệu và hình ảnh minh hoạ đính kèm. Khi cuộc họp mặt trực diện diễn ra, cuộc họp sẽ đạt hiệu quả cao hơn nhiều bởi vì những người tham gia vào cuộc họp đã trao đổi những thông tin cần thiết trước bằng thư điện tử.

Việc lập ra một thời gian biểu của những cuộc họp mặt cũng trở nên dễ dàng hơn bởi vì đã có phần mềm xử lý. Ví dụ nếu bạn muốn ngồi đối diện với người luật sư của

mình, chương trình sắp xếp thời gian biểu và người luật sư sẽ liên lạc qua đường mạng hay ngay cả qua mạng điện thoại, và chọn thời gian rảnh rỗi cho cả hai bên. Sau đó cuộc hẹn của bạn chỉ cần thực hiện theo lịch điện tử.

Đây cũng là một phương pháp hiệu quả để sắp xếp thời gian cho những khách hàng đặt chỗ trước trong các nhà hàng hay một rạp hát. Chẳng hạn nhà hàng nào đó không có khách, hay vé trong rạp còn nhiều vì không có ai mua, hoặc người luật sư của bạn không muốn cho bạn biết rằng bạn là thân chủ duy nhất của bà ta. Những công ty và cá nhân có thể tạo một chương trình sắp xếp thời gian biểu để đáp ứng những cuộc hẹn theo yêu cầu. Chương trình sắp xếp thời gian biểu của bạn không đòi hỏi chương trình sắp xếp của người luật sư phải kê khai tất cả thời gian của bà ta rảnh. Tuy nhiên nếu bạn yêu cầu chỉ cho biết thời gian trong vòng hai tiếng đồng hồ, và câu trả lời sẽ là: "Vâng chúng ta sẽ gặp nhau vào lúc 7 giờ ngày thứ ba".

Khách hàng có thể trao đổi với những luật sư, nha sĩ, thủ quỹ, và những người khác, theo các cuộc hẹn trong thời gian biểu và trao đổi hồ sơ thông qua mạng. Bạn có thể nêu câu hỏi cho bác sĩ của bạn về một loại thuốc nào đó chẳng hạn, và tất nhiên là bạn có thể dùng thư điện tử để làm việc với tất cả những người bạn có liên hệ. Rồi chúng ta sẽ thấy sự cạnh tranh giữa các giữa các ngành chuyên muôn do tính hiệu quả của loại truyền thông liên lạc này, và nó sẽ trở nên ngày càng dễ dàng sử dụng có hiệu quả hơn.

Tôi chắc chắn rằng rồi chúng ta sẽ thấy những mục quảng cáo, trong đó các công ty sẽ phô trương hiệu quả công việc của họ nhờ sử dụng phương tiện giao tiếp bằng máy điện toán cá nhân.

Khi xa lộ thông tin hình thành, người ta sẽ không còn bị hạn chế trong các phương tiện nghe nhìn hạn hẹp nữa, bởi vì xa lộ cũng có thể truyền được những chương trình video có chất lượng cao. Rồi đây chúng ta sẽ thấy những cuộc họp mặt đã được sắp xết thời khoá biểu từ trước ngày càng được diễn ra một cách thường xuyên hơn trên mạng bằng cách sử dụng chương trình hội thảo qua màn hình video. Mỗi một thành viên tham gia trong chương trình của mạng sẽ nhìn màu trắng, một máy thu hình, hay màn hình của một máy điện toán cá nhân, nhưng trong mỗi màn hình đó sẽ cho hiển thị cùng một hình ảnh. Và một phần của màn hình sẽ hiển thi khuôn mặt của một ai đó, còn phần khác của màn hình sẽ trình bày tài liệu, những bổ sung đó sẽ xuất hiện ngay trên màn hình. Những người đang sống cách xa với nhau có thể làm việc với nhau bằng phương tiện này. Đó là phương tiện đồng bộ, hay theo thời gian thực tế, nghĩa là màn hình của máy điện toán sẽ chiều theo ý muốn của người sử dụng.

Nếu một tổ chức nào đó muốn liên lạc với nhau qua mạng để hợp tác với nhau trong công việc phát hành sách báo của nhà in chẳng hạn, thì mỗi thành viên dùng máy điện toán cá nhân, hay một máy điện toán sách tay để lôi những đoạn chú thích điền vào

một tấm hình hay một cuốn phim, trong khi đó những thànhviên khác của nhóm có thể theo dõi sự đóng góp của những người khác vào trong công việc trong khi nó đang diễn ra.

Chúng ta đã quen với việc xem hội thảo trên màn hình. Những ai đã từng xem các chương trình thời sự trên truyền hình, thấy những cuộc tranh luận của những người đang ở cách xa nhau, tức là người đó đang xem hôi thảo trên màn hình đấy. Chủ và khách có thể đang sống ở châu lục khác nhau, thế nhưng họ có thể lời qua tiếng lại với nhau như thể đang ở cùng trong một căn phòng vậy.

Ngày nay, để có thể truyền được các hội nghị thông qua mạng như vậy, cần phải có những thiết bị đặc biệt với một đường dây điện thoại riêng. Microsoft hiện nay có ít ra là một phòng họp video chuyên dùng tại tất cả các trụ sở của Microsoft trên toàn thế giới. Những tiện nghi này đã tiết kiệm cho chúng tôi rất nhiều chi phí và thời gian đi lại. Những người làm việc trong những văn phòng khác nhau có thể "ngồi" trong cùng một cuộc hội nghị, khách hàng và người bán hàng có thể "thăm" chúng tôi mà không phải cất công đến tận trụ sở của chúng tôi tại vùng ngoại ô Seatle. Những cuộc họp qua mạng như vậy rồi sẽ trở nên rất phổ biến nó tiết kiệm được thời gian và tiền bạc, và thường là có hiệu quả hơn các cuộc họp trực diện, bởi khách dự sẽ tập chung chú ý hơn vì họ biết họ đang ngồi trước máy quay.

Tôi chú ý và nhận thấy rằng cũng cần phải có thời gian để cho người tqa làm quen với những cái mới. Nếu một ngày nào đó có dịp xuất hiện trước màn hình trong một cuộc hội thảo chẳng hạn, người đó tập chung chú ý lắng nghe hơn tại cuộc họp thông thường. Lần đầu tiên tôi chú ý hiện tượng này là lúc một nhóm chúng tôi ở Seatle hội nghị thông qua mạng với Steve Ballmer, lúc đó anh đang ở Châu Âu. Lúc đó, hình như tất cả chúng tôi đều dán mắt vào một chương trinh thình diễn của Steve Ballmer vậy. Nếu Steve tháo giầy ra, tất cả chúng tôi đều đưa mắt nhìn nhau để xem phản ứng của nhau. Khi cuộc họp kết thúc, tôi lẽ ra có thể kể với các bạn về mái tóc vừa mới cắt của Steve, nhưng tôi không thể nào nhớ hết tên của những người đã ngồi trong phòng cùng với tôi. Tôi cho rằng tình trạng đó rồi sẽ biến mất một khi các cuộc hội thảo qua mạng trở nên phổ biến.

Hiện nay, giá một phòng họp họp video còn khá đắt, khoảng 40.000 USD. Tuy nhiên, các thiết bị để gắn bàn dung để gắn máy điện toán đang xuất hiện, và giá sẽ giảm xuống rất nhiều. Hệ thống của chúng tôi hoạt động với tốc độ 384.000 bit trong mỗi giây, và chi phí nối vào hệ thống trong nội bộ nước Mỹ tốn khoảng 20 đến 35 USD/ giờ, và nếu nối vào hệ thống quốc tế sẽ tốn khoảng 250 đến 300 USD mỗi giờ.

Việc sử dụng các máy quay video nhỏ gắn vào trong máy điện toán cá nhân hoặc máy thu hình giúp chúng ta có thể gặp nhau trên máy thu hình giúp chúng ta có thể gặp nhau trên màn hình với những hình ảnh, âm thanh chất lượng cao và với giá rẻ hơn

nhiều. Khi kỹ thuật ISDN được nối vào máy điện toán cá nhân thì những cuộc họp qua video như vậy sẽ trở thành tiêu chuẩn trong phương thức kinh doanh như hiện nay chúng ta dùng máy photocopy để phân phối thông tin vậy.

Khi tất cả những pháp minh như thư điện tử, màn hình, hội hợp qua máy video ra đời, chúng sẽ là phương tiện để chúng ta khắc phục khoảng cách. Khi những thứ này trở nên phổ biến, chúng thay đổi chẳng những cách thức chúng ta làm việc với nhau mà cả sự khác biệt của môi trường làm việc so với các nơi khác.

Năm 1994, ở Hoa Kỳ đã có hơn 7 triệu telecommuter- người làm việc thông qua phương tiện viễn thông. Những người này, hàng ngày không phải đến sở làm nhưng vẫn làm việc được bằng cách dùng máy fax, điện thoại, thư điện tử để liên lạc với nhau.

Một số nhà văn, kỹ sư, và một số những người làm công tác độc lập thường chỉ đến cơ quan vài giờ, còn phần lớn thời gian họ làm việc tại nhà.

Những nhân viên làm những công việc chủ yếu bằng điện thoại là những người rất thích nghi với truyền thông liên lạc nhất. Những người làm công tác tiếp thị, đại diện các dịch vụ công cộng, nhân viên tiếp tân trong khách sạn, những chuyên gia theo dõi sản phẩm bán ra sẽ sử dụng thông tin qua máy điện toán tại trụ sở làm việc cũng như tại nhà.

Khi những người làm thuê và chủ không làm việc gần nhau, lúc đó sẽ áp dụng các biện pháp quản lý mới, và bản thân mỗi người phải học cách làm việc độc lập một cách có hiệu quả. Và cũng phải có các phương pháp hồi âm mới để cho chủ cũng như người làm thuê có thể xác định được chất lượng công việc làm.

Một nhân việc làm trong văn phòng phải làm việc theo đúng giờ quy định, còn một nhân viên làm việc tại nhà nghỉ được tính những giờ nào có thể làm việc. Trong khi đang làm việc tại nhà, va đứa trẻ khóc thì người mẹ của nó sẽ nhấp vào máy và báo cho nó biết "tạm ngưng làm việc" để chăm sóc đứa bé và thời gian này không tính vào giờ làm việc.

Số lượng văn phòng của một công ty rồi cũng sẽ giảm xuống. ở Hoa Kỳ, các hãng kiểm toán lớn như Arthur Andersen và Ernst & Young la những hãng đã thay thế số lượng các văn phòng khá qui mô tốn kém bằng những văn phòng nhỏ, có đặc điểm chung giống nhau cho các chuyên viên của họ đang công tác ngoài hiện trường. Ngày mai, Máy điện toán văn phòng, điện thoại và những bảng điện tử dạng số sẽ được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực công tác. Bảng điện tử dạng số sẽ phương tiện làm việc không thể thiếu, nó sẽ hiển thị lịch làm việc trong ngày hay bất cứ tài liệu nào cần tham khảo.

Kỹ thuật thông tin rồi sẽ ảnh hưởng nhiều đến các mặt công tác. Nó giúp người quản lý dễ dàng quản lý nhân viên Các tổ chức kinh doanh rồi cũng sẽ phải xem xét lại chẳng những về cơ cấu tổ chức mà cả sự cân đối giữa những nhân viên làm việc bên ngoài.

Sự thay đổi này, bước đầu, là nhằm làm sao tổ chức lai công ty hoạt động có hiệu quả hơn, và chủ yếu là tìm những phường thức mới để truyền đạt được thông tin tốt hơn. Bước kế tiếp sẽ là định lại danh giới giữa công ty và khách hàng và các nhà cung cấp. Những vấn đề cốt lõi cần phải xem xét bao gồm : Làm thế nào để cho khách hàng tới sản phẩm của công ty ? Làm sao để cho khách hàng đặt hàng dễ dàng? Những đối thủ cạnh tranh mới nào sẽ xuất hiện trong bối cảnh địa lý không còn là một trở ngại nữa ? Làm thế nào để công ty làm tốt công tác hậu mãi ?

Trong việc đổi mới cơ cấu tổ chức, thư điện tử sẽ là một động lực mạnh mẽ trong việc giảm thiểu tầng cấp trong công ty lớn. Nếu hệ thống thông tin liên lạc tốt, công ty không cần quá nhiều tầng lớp quản lý. Những bộ phận quản lý trung gian chỉ làm nhiệm vụ truyền đạt đã không còn quan trọng như ngày xưa nữa. Tại hãng Microsofr, chúng tôi chỉ có 6 cấp quản lý. Trên thực tế, nhờ có thư điện tử, hầu như không có tầng lớp nào trong công ty.

Rồi đây, kỹ thuật sẽ giúp cho các ngành kinh doanh dễ dàng tìm cộng tác viên bên ngoài, một thị trường rộng lớn về chuyên viên tư vấn sẽ xuất hiện. Các công ty sẽ phải cải tổ lại cơ cấu tổ chức của từng bộ phận, chẳng hạn họ sẽ phải tổ chức bộ phận pháp lý, bộ phận tài vụ như thế nào cho thích hợp dựa trên sự so sánh hiệu quả của việc sử dụng cộng tác viên với nhân viên biên chế. Ngay trong những thời kỳ bận rộn nhất, công ty cũng có thể huy động nguồn chuyên viên, tư vấn bên ngoài, thông qua mạng, thay vì phải tuyển dụng thêm nhân viên biên chế, phải trang bị văn phòng làm việc. Những công ty thành công trong việc huy động cộng tác viên thông qua mạng sẽ càng đạt hiệu quả cao hơn, và như vậy sẽ thánh thức các công ty khác làm theo. Nhờ đó, cơ cấu của các công ty rồi đây sẽ được thu gọn lại và nhỏ hơn trước nhiều.

Vấn đề phân bố địa lý rồi sẽ có những ảnh hưởng lớn đến cơ cấu tổ chức của các công ty. Hiện nay, nhiều vấn nạn xẩy ra như vấn đề lưu thông, đi lại, mức sống, tội phạm, là do dân chúng ngày càng đổ dồn vào các thành phố vốn đã đông dân. Trong khi đó, cuộc sống thành phố có được, như việc làm, giáo dục, giải trí, các dịch vụ...

Rồi đây, xa lộ thông tin sẽ thay đổi điều đó. Khi nối được với mạng cảu xa lộ thông tin, những người sống ở ngoài thành phố không còn chịu những thiệt thòi như trước nữa. Và khi dân phố ở các thành phố giảm xuống khoảng 10% thì kết quả mang lại sẽ có ý nghĩa đối với nhiều mặt trong đời sống. Nếu trung bình, một nhân viên làm việc ở trong 1 hay 2 ngày trong một tuần, kết quả giảm lượng nhiên liệu dùng cho xe cộ, giảm gây ô nhiễm môi trường, giảm bớt nạn kẹt xe một cách đáng kể. Tuy nhiên,

chúng ta khó có thể đoán trước ảnh hưởng mà nó mang lại. Nếu những người rời thành phố là những người có thu nhập cao thì các khoản thuế của thành phố sẽ giảm. Điều này sẽ gián tiếp làm tồi tệ hơn các tệ nạn của thành phố, và như vậy càng khuyến khích những người giàu có chuyển đi. Nhưng đồng thời, nạn chịu đựng quá tải của cơ sở hạ tầng của thành phố cũng giảm bớt xuốn, tạo điều kiện tốt cho việc nâng cao mức sống của những người còn sống trong thành phố.

Việc mở rộng các hệ thống của xa lộ liên bang đã đạt hiệu quả cao tại những nơi người dân Mỹ chọn để định cư. Nó tạo ra những vùng ngoại ô mới cố thể tiếp cận với nền văn hoá chung của quốc gia.Và đó là một điểm thuật lợi với các nhà lập kế hoạch phát triển thành phố, những nhà phát triển địa ốc, trường học, và khi xa lộ thông tin được mở rộng, nó sẽ khuyến khích nhân dân chuyển ra sống ở vùng ngoại ô. Nếu rồi đây số đông những người có tài năng chuyển ra sống ở ngoài thành phố, các công ty sẽ thấy càng cần phải cải tạo phương tiện liên lạc kịp thời với nhân viên và cộng tác viên sống xa thành phố. Và xa lộ thông tin sẽ là phương tiện hữu hiệu nhất để khác phục khó khăn này.

Để có được những thay đổi lớn lao đó phải mất khoảng vài thập liên, bởi nhiều người vẫn muốn duy trì cuộc sống thoải mái họ đã quá quen thuộc, và đều tỏ ra tự do dự khi phải thay đổi nó. Tuy nhiên, những thế hệ mới sẽ có những cách nhìn mới. Con cháu chúng ta sẽ trưởng thành và chúng sẽ cảm thấy thoải mái khi làm việc với những công cụ thông tin giúp chúng khắc phục khoảng cách. Những công cụ này cũng sẽ rất tự nhiên đối chúng cũng như chúng ta đối với điện thoại hay bút bi hiện nay. Nhưng kỹ thuật sẽ không chịu chờ đợi cho đến khi con người sẵn sàng đón nhận Chỉ trong thời gian 10 năm tới, chúng ta sẽ có thể chứng kiến những thay đổi căn bản trong cách làm việc như thế nào, và chúng ta sẽ chọn nơi nào để sống.Lời khuyên của tôi là hãy cố gắng tìm hiểu và nắm bắt càng nhiều càng nhiều càng tốt những kỹ thuật chúng ta có thể tiếp xúc. Khi bạn hiểu biết những vai trò cảu kỹ thuật là tạo ra sự linh hoạt và hiệu quả. Những nhà kinh doanh cầu tiến sẽ có vô vàn cơ hội để thao diễn tài năng trong những năm tới.

Chương 8. Giáo dục sự đầu tư tốt nhất

Những nhà giáo nổi tiếng đều biết rằng, quá trình không chỉ diễn ra trong lớp học, dưới sự giám sát của giáo viên. Ngày nay, những ai muốn thoả mãn lòng khao khát nâng cao kiến thức hoặc tìm những thông tin thích hợp với ngành nghề của mình thường không phải là chuyện dễ dàng. Xa lộ sẽ cung cấp cho chúng ta nguồn thông tin vô hạn bạn yêu cầu vào bất cứ lúc nào và bất kỳ nơi đâu. Xa lộ là một triển vọng đầy

hứa hẹn, bởi vì việc áp dụng công nghệ này vào ngành giáo dục sẽ mang lại nhiều lợi ích phù hợp cho mỗi lĩnh vực hoạt động xã hội.

Một số người lo sợ rằng công nghệ này sẽ làm cho nền giáo dục chính thức mất tính nhân tính của nó. Nhưng bất kỳ một ai, khi nhìn thấy các em vây quanh một máy tính, như các bạn và tôi đã làm năm 1968, hoặc quan sát cảnh sinh viên từ các châu lục khác nhau cùng tranh luận về một đề tài nào đó, sẽ thấy rằng công nghệ này sẽ nhân tính hoá môi trường giáo dục. Chính sức mạnh kỹ thuật đang làm cho việc học hành trở nên cần thiết này cũng sẽ làm cho nó trở nên thiết thực hơn và thích thú hơn. Các công ty hiện đang tự tái lập lại mình để có thể nắm bắt biết bao cơ hội sinh động do nền công nghệ sinh học tạo ra, vì thế cách thức tổ chức các lớp học rồi sẽ phải thay đổi theo.

Howard Gardner, một giáo sư ở trường Harvard, cho rằng trẻ con phải được dạy dỗ theo những phương thức khác nhau phù hợp với chúng, bởi vì từng cá nhân nhận thức thế giới theo những cách thức khác nhau. Nền giáo dục đại trà không thể đáp ứng được những phương pháp tiếp cận thế giới khác nhau của trẻ em. Gardner gợi ý rằng trường học nên có đầy đủ các loại hình giáo dục như "các lớp dạy nghề, về các công trình, dự án, và về các ngành công nghệ học" nhằm đáp ứng yêu cầu đa dạng của học sinh. Chúng ta sẽ có thể khám phá nhiều phương pháp giảng dạy khác nhau, bởi vì các công cụ của xa lộ sẽ tạo sự dễ dàng để thử nghiệm và đo lường hiệu quả của chúng.

Ngày nay, nhờ công nghệ thông tin mà Levi Strauss & Co, đã có thể vừa sản xuất đại trà hàng loạt quần áo Jean nhưng lại rất vừa vặn với kích cỡ của từng cá nhân người sử dụng, công nghệ thông tin rồi cũng sẽ đưa phương thức vào trong ngành giáo dục. Giáo trình multimedia và các loại giáo cụ rất dễ sử dụng sẽ giúp cho giáo viên thực hiện dễ dàng chương trình giảng dạy mang tính đại trà nhưng rất phù hợp với nguyện vọng của từng cá nhân. Cũng như đối với đồ Jean, phương pháp sản xuất đại trà nhưng phù hợp với từng cá thể sẽ được áp dụng thành công trong giáo dục, bởi vì máy điện toán sẽ giúp tinh chỉnh sản phẩm - trong trường hợp này là giáo trình - giúp sinh viên có thể theo học các chương trình phù hợp, và học theo khả năng tiếp thu nhanh chậm của mình. Điều này sẽ không chỉ diễn ra trong các lớp học. Bất kỳ một sinh viên nào cũng có thể áp dụng phương pháp học theo sở thích nhưng theo một khung học phí chung theo phương thức đại trà. Mọi sinh viên đều có cơ hội cập nhật với các kỹ thuật tiên tiến nhất trong phạm vi ngành nghề của mình.

Mọi thành viên trong xã hội, kể cả trẻ em, đều có thể khai thác thông tin một cách dễ dàng so với bất cứ người nào hiện nay. Tôi tin rằng với nguồn thông tin vô cùng phong phú và có sẵn như vậy sẽ kích thích lòng khao khát hiểu biết và trí tưởng tượng của con người. Giáo dục sẽ trở thành một ngành mang đầy đủ tính chất cá nhân.

Hiện nay có một số người lo ngại rằng công nghệ đó sẽ thay thế giáo viên. Tôi khẳng định rằng, điều đó nhất định sẽ không xảy ra. Xa lộ thông tin sẽ không thay thế hoặc làm giảm giá trị bất kỳ một tài năng giáo dục con người nào hiện đang rất cần cho những thách thức phía trước : các giáo viên tận tụy, các nhà quản lý đầy óc sáng tạo, các bậc phụ huynh, và dĩ nhiên, các sinh viên siêng năng nữa. Tuy nhiên, nền công nghệ này sẽ giữ vai trò trụ cột đối với giáo viên trong tương lai.

Xa lộ sẽ đúc kết và giới thiệu những công trình tốt nhất của vô số giáo viên và tác giả để mọi người cùng chia sẻ. Giáo viên sẽ có thể tận dụng nguồn giáo trình đó , và sinh viên sẽ có dịp khai thác tối đa nguồn thông tin phong phú trên xa lộ. Đồng thời, công nghệ này sẽ giúp mở rộng cơ hội được học hành đến những sinh viên không có điều kiện vào học tại các trường học tốt nhất. Nó sẽ khuyến khích các em thiếu nhi phát huy cao độ tài năng bẩm sinh của mình.

Tuy nhiên, trước khi áp dụng các kỹ thuật tiên tiến này vào trong ngành giáo dục thì việc trước mắt hiện nay là phải thay đổi cách nghĩ trong việc triển khai máy điện toán vào trong lớp học.

Nhiều người hiện hoài nghi về công nghệ giáo dục, bởi vì nó đã được phóng đại quá mức nhưng lại chưa làm gì được nhiều. Hiện nay, nhiều máy điện toán trong trường học không đủ mạnh để có thể sử dụng dễ dàng, và khả năng bộ nhớ của chúng không đủ theo yêu cầu hoặc chưa nối được mạng để nhằm thoả mãn nhu cầu đang khao khát thông tin của giới trẻ. Từ trước đến nay, đứng về góc độ máy điện toán phục vụ giáo dục mà xét thì ngành giáo dục chưa có thay đổi mấy.

Sự chậm chạp trong việc đón nhận các kỹ thuật mới này của các trường học phản ánh khuynh hướng bảo thủ trong nhiều ngành có liên quan đến giáo dục. Nó phản ánh sự khó chịu hoặc thậm chí sự sợ hãi của giáo viên và các nhà quản lý, những người lớn tuổi hơn nhiều so với tuổi trung bình của học sinh. Nó cũng phản ánh ngân sách quá ư ít ỏi dành cho ngành giáo dục.

Các trường tiểu học hoặc trung học trung bình ở Hoa Kỳ đã bị tụt hậu rất xa so với các doanh nghiệp trung bình của Hoa Kỳ trong lĩnh vực ứng dụng công nghệ thông tin mới. Các trẻ em chưa đến tuổi đến trường đã có dịp làm quen với điện thoại di động với máy nhắn tin, và máy điện toán cá nhân trước khi bước chân vào các trường mẫu giáo, nơi chỉ có bảng đen và máy chiếu là đại diện cho nền kỹ thuật hiện đại.

Reed Hundt, chủ tịch Uỷ Ban Thông Tin Liên Lạc Liên Bang Hoa Kỳ bình luận về vấn đề này : "Có hàng triệu người sống trong hàng ngàn toà nhà của đất nước này, hoàn toàn không có phương tiện thông tin liên lạc : không điện thoại, không truyền hình cáp, và không có cả triển vọng hứa hẹn nào về các dịch vụ thông tin liên lạc mới. Và người ta gọi chúng là những trường học"

Bất chấp những hạn chế đó những thay đổi đích thực vẫn cứ diễn ra. Nó sẽ không diễn ra một cách đột ngột. Xét về bề ngoài những mô hình giáo dục cơ bản vẫn được duy trì như cũ. Sinh viên sẽ tiếp tục đến lớp nghe giảng bài, nêu thắc mắc tham gia vào các hình thức họp tổ, nhóm (bao gồm việc thực nghiệm), và làm bài tập về nhà.

Dường như có một sự nhất trí khá phổ biến là người ta sẽ trang bị thêm nhiều máy điện toán cho trường học, nhưng số lượng khác nhau tuỳ thuộc từng quốc gia. Hiện nay, mới chỉ có một vài nước như Netherland chẳng hạn, đã cung cấp máy điện toán cho tất cả trường học. ở Pháp, và một số nước khác, hiện nay hầu như chưa có nhưng chính phủ hứa sẽ trang bị các máy điện toán cho tất cả các trường học. Tại các nước Anh, Nhật, và Trung Quốc hiện nay cũng đang bắt đầu quá trình đưa công nghệ và thông tin vào trường giảng dạy quốc gia, chủ yếu là các trường dạy nghề. Tôi tin rằng rồi đây nhiều nước sẽ tăng cương đầu tư vào ngành giáo dục, và sẽ nâng cao số lượng máy điện toán trong các trường học bằng số lượng sử dụng trong các doanh nghiệp và gia đình. Chẳng bao lâu nữa, đối với các nước đang phát triển có thể chậm hơn, máy điện toán sẽ được trang bị cho tất cả trường học trên thế giới.

Giá bán phần cứng rồi sẽ giảm mạnh theo tốc độ tính từng tháng, và phần mềm phục vụ giáo dục sẽ rẻ hơn rất nhiều nếu mua với số lượng lớn. Hiện nay, nhiều công ty điện thoại và giây cáp ở Mỹ đã hứa sẽ nối mạng miễn phí hoặc giá rất rẻ cho trường học và thư viện trong khu vực của họ. Ví dụ, Pacific Bell đã tuyên bố sẽ cung cấp dịch vụ ISDN miễn phí cho tất cả các trường học ở California trong thời gian một năm, và TCL và Viacom đã nối cáp miễn phí cho trường học trong những khu vực họ phụ trách.

Mặc dù nhìn bề ngoài, các lớp học vẫn là những lớp học như trước, nhưng công nghệ thông tin sẽ cải tiến tất cả chi tiết bên trong. Các giảng đường sẽ được trang bị các tiện nghi diễn họa đa môi trường - và bài tập về nhà sẽ phải tham khảo rất nhiều tài liệu điện tử giống như trước đây sinh viên tham khảo sách giáo khoa vậy, thậm chí còn nhiều hơn nữa. Sinh viên được khuyến khích theo đuổi các lĩnh vực họ quan tâm đặc biệt và tạo được mọi điều kiện dễ dàng để thực hiện điều đó. Mỗi học sinh có thể nêu câu hỏi riêng của mình và sẽ được trả lời ngay tức khắc trong mục thắc mắc của sinh viên. Mỗi lớp học sẽ được giành một số thời gian trong ngày để khai thác thông tin trên máy điện toán cá nhân dưới hình thức cá nhân hay nhóm. Sau đó, sinh viên sẽ nêu câu hỏi hoặc những thông tin mà họ khai thác để cá nhân chọn những câu tiêu biểu cần đưa ra thảo luận trước lớp. Trong khi sinh viên làm việc tại máy điện toán, giáo viên dành thời giờ giúp đỡ từng sinh viên hoặc các nhóm, nhờ vậy giáo viên sẽ ít tốn thời gian để chuẩn bị bài giảng mà chủ yếu tập trung vào việc tìm giải pháp giải quyết vấn đê sinh viên nêu ra.

Các nhà giáo dục, cũng như nhiều ngành khác trong nền kinh tế quốc dân hiện nay, ngoài những chức năng khác, là những người có trách nhiệm tạo mọi điều kiện dễ

dàng cho sinh viên cho học tốt. Và cũng giống như nhiều ngành khác họ phải nhanh chóng thích nghi với điều kiện đổi mới. Tuy nhiên, không giống như một vài nghề khác, tương lai của ngành giáo dục thật vô cùng rực rỡ. Cũng giống như các sáng kiến , phát minh đã cải thiện điều kiện sống của con người, ngành giáo dục rồi đây cũng sẽ cần phải tăng nhanh lực lượng giáo viên. Lực lượng giáo viên, những người đem sự sáng tạo và nghị lực vào một phòng học, rồi sẽ phát triển nhanh chóng. Những giáo viên rồi đây cũng phải tạo dựng mối quan hệ chặt chẽ với học trò, bởi trẻ em vốn rất yêu mến thầy cô giáo, những người các em biết rất rõ rằng rất yêu thương chúng.

Tất cả chúng ta ai cũng đều có thầy cô giáo rất tuyệt vời. Tôi có một thầy giáo dạy môn hoá rất tuyệt vời trong thời tôi còn học tại trường trung học. So với môn vật lý, môn hoá hấp dẫn hơn nhiều. Trong môn sinh học lúc đó chúng tôi phải giải phẫu loài ếch - thật ra, chúng tôi chặt chúng thành từng miếng nhỏ - và thầy giáo thì chẳng giải thích gì cả. Thầy giáo dậy môn hoá của tôi rất hiểu biết về đề tài này và ông hứa sẽ giúp chúng tôi hiểu biết hơn về thế giới loài ếch. Sau đó, lúc khoảng 20 tuổi, tôi có dịp học cuốn sinh học của James D. Watson, tôi mới biết rằng kiến thức tôi thu thập được ở trường trung học lúc trước là sai. Sự hiểu biết cuộc sống là một chủ đề lớn. Thông tin về môn sinh vật học quan trọng nhất chúng ta cần phải khám phá, bởi trong vài thập niên tới nó sẽ cách mạng hoá ngành y học. Cấu trúc DNA của con người giống như một chương trình máy tính, nhưng cao cấp hơn rất nhiều so với bất kì phần mềm nào đã từng được sáng tạo. Điều làm tôi ngạc nhiên là một thầy giáo đã biết cách làm bộ môn hoá trở thành một đề tài hấp dẫn vô tận đối với một học sinh như tôi.

Khi một giáo viên dày dạn với nghề soạn thảo được những giáo trình tốt nhất thì, xét cho đến cùng cũng chỉ có vài chục học sinh được hưởng lợi. Hiện nay, việc các giáo viên từ những địa điểm khác nhau cùng tham gia xây dựng một giáo trình chung là việc vô cùng khó khăn. Rồi đây, xa lộ thông tin sẽ giúp giáo viên có thể trao đổi các bài giảng và giáo trình, nhờ đó có thể chọn và phổ biến quá trình sâu rộng tốt nhất. Trong hầu hết mọi trường hợp, việc nghe giảng bài trên video là kém hấp dẫn hơn so với việc học trong một lớp học có giáo viên giảng bài. Nhưng đôi khi việc được nghe một giáo viên đặc biệt giảng một đề tài đặc biệt nào đó thông qua băng ghi hình cũng rất quan trọng.

Vài năm trước tôi và một người bạn phát hiện ra băng video ghi một loạt các bài giảng của nhà vật lý lừng danh, giáo sư Richard Feynman, tại trường Đại học Washington. Lúc chúng tôi nghe bài giảng này là đã mười năm sau khi Feynman giảng bài này tại Cornell. Nếu chúng tôi có diễm phúc được trực tiếp nghe ngay tại giảng đường, hoặc được hỏi ông vài câu qua phương tiện video chắc hẳn chúng tôi biết thêm được nhiều điều bổ ích. Cách giải thích hết sức rõ ràng , dễ hiểu về nhiêu khái niệm vật lý hay hơn bất kỳ một cuốn sách nào hay giảng viên nào tôi đã từng được nghe. Ông đã đưa chủ đề đi vào cuộc sống. Tôi nghĩ những ai đang học môn vật lý nên tìm nghe những

bài giảng này. Khi xa lộ thông tin ra đời, những nguồn tài liệu vô cùng quý giá như thế này sẽ là nguồn thông tin vô tận cho giáo viên và học sinh.

Giả sử có một cô giáo ở Providence, Rhode Island, tìm được một phương pháp hữu hiệu để giải thích sự quang hợp, thì bài giảng của cô thông qua các phương tiện thông tin sẽ được các nhà giáo trên khắp thế giới tham khảo. Cũng có thể cũng có một số giáo viên bê nguyên xi các bài giảng từ trên xa lộ giảng bài cho lớp mình, nhưng số đông khác sẽ tận dụng phần mềm sáng tạo sử dụng , để bổ sung vào bài giảng của mình. Lúc đó, người ta sẽ dễ dàng nhận được ý kiến phản hồi của các nhà giáo khác để cải tiến bài giảng của mình. Chỉ trong một thời gian ngắn những giáo trình đã được cải tiến đó sẽ có thể đến được tất cả trường học trên thế giới. Người ta rất dễ dàng nhận biết giáo trình nào là giáo trình phổ biến nhất, bởi vì mạng có thể tính số lần chúng được truy xuất, hoặc bầu chọn giáo viên bằng các phương pháp điện tử. Các công ty muốn trợ giúp ngành giáo dục để có thể tặng bằng khen và phần thưởng bằng tiền mặt cho những giáo viên có giáo trình tốt nhất.

Thật vô cùng khó khăn cho một giáo viên để soạn và giảng bài có chiều sâu, và chất lượng cho 25 sinh viên, 6 giờ một ngày, 180 ngày một năm. Điều đó càng đúng nếu số giờ xem truyền hình để giải trí của học sinh tăng lên. Tôi hình dung ra cảnh một giáo viên về khoa học tự nhiên của một trường trung học 10 năm sau , đang giảng bài chẳng những về hệ thống mặt trời, mà còn giải thích lịch sử phát hiện ra nó. Khi cô giáo muốn chọn một bức ảnh, ảnh tĩnh, hoặc video là một tác phẩm nghệ thuật hoặc ảnh chân dung, của một nhà khoa học vĩ đại về mặt trời, xa lộ sẽ giúp cô chọn từ trong một danh mục chung về hình ảnh. Các đoạn phim trích và phim hoạt hình có liên quan từ các nguồn tài liệu có sẵn trên xa lộ. Lúc đó chỉ cần vài phút là có thể có một giáo cụ trực quan bằng hình ảnh mà hiện nay có thể phải mất vài ngày mới có thể có được. Trong khi cô giáo đang giảng bài về mặt trời, các hình ảnh và các biểu đồ cần thiết sẽ xuất hiện vào những lúc thích hợp. Giả sử có một sinh viên hỏi cô giáo về xuất xứ của năng lượng mặt trời, cô giáo sẽ sử dụng các hình ảnh động về các nguyên tử hydrô và helium để minh họa, cô cũng có thể minh họa các tia sáng mặt trời, hoặc các vệt đen ở bề mặt trời hoặc các hiện tượng khác, hoặc cô có thể chiếu một đoạn phim video về năng lượng tổng hợp hạt nhân trên tấm bảng trắng. Giáo viên sẽ tổng kết các liên kết với các đài phục vụ trên xa lộ thông tin trước. Cô sẽ lập danh sách các liên kết trong sinh viên để trong khi nghiên cứu tại thư viện hoặc gia đình họ có thể xem lại tư liệu phù hợp với yêu cầu học tập.

Hãy hình dung cảnh một giáo viên trường nghệ thuật dùng một tấm bảng dạng số màu trắng để hiện thị quá trình phục hồi tác phẩm Bathers at asnières của Seurat. Bức tranh miêu tả một thanh niên trẻ đang nằm nghỉ bên dòng sông Seine trong thập niên 80 trên cảnh nền là những chiếc thuyền buồm và các ống khói tàu. Một giọng Pháp chính tông- Une baignade at asnières – và trình chiếu một sơ đồ ngoại ô Paris, với dòng chữ

thị trấn asnieres nổi sáng. Giáo viên cũng có thể sử dụng bức tranh để minh hoạ thời kỳ cuối cùng của trường phái hội hoạ ấn tượng. Hoặc cô cũng có thể sử dụng nó để phát triển các chủ đề rộng lớn hơn, như đời sống ở Pháp vào cuối thế kỷ 19, cuộc cách mạng công nghiệp hoặc thậm chí cách thức mà người có thể nhìn thấy ánh sáng màu trắng.

Giáo viên có thể trỏ đến cái mũ màu vàng da cam của một nhân vật đứng bên phải của tác phẩm và nói, " Hãy nhìn vào sự rung động của cái mũ. Seurat đã đánh lừa đôi mắt. Cái mũ này màu đỏ, nhưng ông ta đã điểm thêm vài vét màu vàng và xanh. Các em sẽ không nhận thấy màu xanh trừ phi các em nhìn thật kỹ". khi giáo viên nói điều này, cái mũ được phóng to lên cho đến khi nhìn rõ các sợi của tấm vải bạt. ở độ phóng đại này các vết màu xanh trở nên rõ ràng hơn, và giáo viên giải thích rằng màu xanh là thành phần bổ sung của màu cam. Một bánh xe màu sẽ xuất hiện trên tấm bảng trắng, và giáo viên hoặc chính tư liệu đa truyền thông sẽ giải thích: " Mọi màu sắc trên bánh màu này được bố trí tương phản với tổng thể của bức tranh. Màu đỏ tương phản với màu xanh, màu vàng tương phản màu tím, và màu xanh da trời tương phản với màu cam. Do thói quen của mắt khi nhìn vào một màu sẽ tạo một dư ảnh của màu bổ sung của nó. Suerat đã dùng thủ thuật này để làm cho các sắc màu đỏ và cam của cái mũ sinh động hơn bằng cách làm mờ các điểm màu xanh".

Các máy điện toán được kết nối với xa lộ sẽ giúp cho giáo viên thực tập. Giáo viên vẫn tiếp tục cho bài tập về nhà, nhưng bài tập này sinh viên bị buộc phải tham khảo hệ thống tư liệu điện tử trên mạng. Sinh viên sẽ tự tạo các liên kết riêng của họ ứng dụng những tư liệu tham khảo thông qua các phương tiện đa truyền thông vào trong bài tập về nhà, và sau đó sẽ nộp bài bằng một đĩa mềm hoặc thông qua các xa lộ. Giáo viên có thể lập hồ sơ theo dõi việc học tập của từng sinh viên một, và có thể xem xét lại bất kỳ lúc nào hoặc cũng có thể trao đổi với các giáo viên khác.

Các chương trình phần mềm đặc biệt sẽ giúp tổng kết các thông tin như kỹ năng, sự tiến bộ và phát triển vọng của sinh viên. Một khi giáo viên có đầy đủ thông tin về sinh viên và tránh được nạn giấy tờ nhiêu khê, họ sẽ có thể dồn sức lực vào thời gian vào việc tìm hiểu và đáp ứng các yêu cầu của sinh viên đó. Thông tin này được đáp dùng để điều chỉnh bài giảng tại lớp cũng như thay đổi bài tập về nhà cho phù hợp với từng sinh viên. Giáo viên và phụ huynh học sinh cũng có thể nhận xétvà thảo luận những đặc điểm cá biệt về tiến triển của con em một cách dễ dàng. Kết quả là, cùng với sự phổ biến của hội thảo video, tiềm năng của sự cộng tác giữa phụ huynh, bằng cách thông qua mạng, sẽ có điều kiện thuận lợi hơn để giúp đỡ con em mình, hoặc bằng cách lập các nhóm phụ huynh hỗ trợ nhau hoặc tìm trợ giúp cho con em mình.

Các bậc phụ huynh có thể giúp con em của họ ở trường bằng cách dạy chúng sử dụng phần mềm. Hiện đã có một giáo viên và nhân viên nhà trường sử dụng phần mềm thương mại thông dụng để quản lý các hoạt động của họ, và hướng dẫn cho sinh viên

sử dụng các phương tiện làm việc của những cơ sở hiện đại. Đại bộ phận sinh viên đại học và ngày càng có nhiều học sinh trung học hiện đang lamg bài trên máy điện toán cá nhân với các trình xử lý văn bản thay vì sử dụng máy đánh chữ hoặc viết tay. Các bảng biểu và các ứng dụng biểu đồ cũng thường xuyên được sử dụng để giải quyết các toán học kinh tế, và trở thành một bộ phận chuẩn của hầu hết các khoa kế toán. Sinh viên và các khoa của các trường đại học cũng đang phát hiện các cách sử dụng mới đối với các ứng dụng thương mại thông dụng. Ví dụ, các sinh viên ngoại ngữ có thể tận dụng khả năng của các chương trình sử lý văn bản chuyên môn để học các ngôn ngữ khác nhau. Những chương trình đó có cả các công cụ kiểm tra chính tả và chọn từ đồng nghĩa trong các tư liệu đa ngôn ngữ.

Trong vài gia đình, trẻ em đang hướng dẫn cách sử dụng máy điện toán cá nhân cho cha mẹ chúng. Trẻ em và máy điện toán rất phù hợp nhau, một phần có lẽ do trẻ em chỉ thực hiện những chương trình đã lập sẵn. Trẻ em thích tạo sự phản ứng và máy điện toán đáp ứng được điều đó. Các bậc cha mẹ đôi khi ngạc nhiên bởi cách những đứa trẻ chưa đủ tuổi đến trường đã rất thích máy điện toán, nhưng sự tuyệt vời đó chỉ có ý nghĩa khi bạn hiểu được mức độ thích thú khi một đứa trẻ tận hưởng khả năng tương tác của máy - dù nó đang chơi trò cút bắt với cha mẹ, hay dí dí vào một bộ điều khiển từ xa và nhìn các kênh thay đổi.

Tôi thích xem đứa cháu gái 3 tuổi đùa giỡn với trò chơi Chỉ có Nội và Con thôi, một CD-ROM của Broderbund dựa trên một cuốn sách viết cho thiếu nhi. Cô bé thuộc lòng các đối thoại trong truyện tranh hoạt hình này và nói theo cùng với các nhân vật, giống như cô bé vẫn làm khi được mẹ đọc truyện cho cô nghe. Nếu cháu gái của tôi dùng chuột của máy điện toán nhấp lên một hộp thư, hộp thư mở ra và một con ếch nhảy ra ngoài, và đôi khi một bàn tay xuất hiện và kéo cánh cửa đóng hộp thư lại. Khả năng của cô bé bị ảnh hưởng bởi những gì cô thấy trên màn hình để trả lời câu hỏi "Cái gì sẽ xảy ra nếu nhấp vào đây ? " - sẽ khêu gợi tính hiếu kì của cô bé. Sự tương tác, kết hợp với chất lượng ẩn sau cốt chuyện, sẽ cuốn hút cô bé.

Tôi luôn luôn tin rằng hầu hết mọi người đều có trí thông minh và sự hiếu kỳ cao hơn các công cụ thông tin hiện có. Hầu hết mọi người đều đã trải qua kinh nghiệm là bạn rất thích thú và có cảm giác hài lòng khi tìm được nguồn tư liệu thích hợp với đề tài của mình ưa thích, và cảm giác mãnh liệt khi mình làm chủ được đề tài đó. Nhưng nếu việc tìm kiếm thông tin liên quan đến đề tài bạn ưa thích không thành công, bạn sẽ có cảm giác thất vọng. Khi đó bắt đầu có ý nghĩ cho rằng mình sẽ không bao giờ hiểu được đề tài đó. Và nếu bạn cho phản xạ tự nhiên đó lập lại nhiều lần, nhất là đối với một đứa trẻ thì ý nghĩ muốn thử lại sẽ bị giảm sút rất nhiều.

Tôi may mắn được lớn lên trong một gia đình luôn khuyến khích con em đặt những câu hỏi. Và trong tuổi niên thiếu của tôi, tôi may mắn làm bạn với Paul Allen. Ngay sau khi tôi gặp Paul, tôi hỏi anh ta xăng từ đâu mà có. Tôi muốn biết một cách chính

xác xăng truyền năng lượng cho một chiếc xe như thế nào. Tôi đã tìm được một cuốn sách về đề tài đó, nhưng viết rất khó hiểu. Tuy nhiên, xăng là một trong nhiều đề tài mà Paul hiểu được và anh ta giải thích nó theo cách của riêng anh và làm cho tôi thích thú và hiểu được. Bạn có thể nghĩ sự tò mò của tôi về xăng chính là chất xúc tác kết dính tình bằng hữu của chúng tôi.

Paul đã giải đáp cho tôi rất nhiều điều tôi tò mò muốn biết. Tôi khá môn toán hơn Paul và tôi hiểu phần mềm sâu xa hơn bất kỳ ai anh biết. Chúng tôi là nguồn tương tác lẫn nhau. Chúng tôi hỏi và trả lời các câu hỏi, vẽ các biểu đồ, hoặc thông báo cho nhau những thông tin liên quan. Chúng tôi thích thử thách và kiểm tra nhau. Đó chính là cách mà xa lộ sẽ tương tác với người sử dụng. Chúng ta thử tưởng tượng rằng có một thiếu niên khác muốn tìm hiểu về xăng, không phải trong năm 1970, mà là ba hoặc bốn năm sau này. Anh ấy không có may mắn có Paul bên cạnh, nhưng nếu tại trường học hoặc thư viện của trường có một máy điện toán và được nối với một phương tiện thông tin đa truyền thông phong phú, anh ta có thể nghiên cứu sâu vào đề tài anh thích.

Anh ta có thể xem xét hình ảnh, các băng hình video, và các phim hoạt hình, giải thích dầu được khoan, được vận chuyển và tinh chế như thế nào. Anh ấy có thể học sự khác biệt giữa xăng ôtô và xăng máy bay, và nếu anh ta muốn biết sự khác nhau giữa một bộ phận đốt trong của xe hơi và động cơ turbine của máy bay phản lực thì tất cả những gì anh phải làm là nêu ra câu hỏi.

Anh ta có thể khám phá cấu trúc phân tử phức tạp của xăng, đó là sự kết hợp của hàng trăm hydrorbon khác nhau, và cũng là dịp để anh tìm hiểu luôn về hydrorbon.

Đầu tiên, ngành công nghệ tin học mới sẽ giúp cải thiện các công cụ hiện có. Các bảng trắng của video gắn trên tường sẽ thay thế những bảng đen bằng các font chữ có thể đọc được và các đồ hoạ màu được vẽ từ hàng triệu giáo cụ trực quan, từ phim hoạt hình, ảnh, và phim video. Các tài liệu đa phương tiện sẽ giữ vị trí hiện nay trong sách giáo dục khác đang chiếm giữ. Và vì các giáo trình đa phương tiện đó sẽ được nối với các đài phục vụ trên xa lộ thông tin cho nên chúng luôn luôn được cập nhật rất kĩ càng.

Đĩa CD-ROM hiện có sẽ giới thiệu một kinh nghiệm tương tác mới. Phần mềm, theo lệnh của người sử dụng, sẽ cho hiện thông tin dưới dạng văn bản, âm thanh và phim video. Đĩa CD-ROM hiện đang được dùng trong các trường học, và các em học sinh cũng sử dụng chúng làm bài tập ở nhà, nhưng chúng có nhiều hạn chế. Đĩa CD-ROM, có thể giới thiệu một ít thông tin về một loạt các đề tài rộng lớn giống như một từ điển bách khoa toàn thư, hoặc nhiều thông tin về một chủ đề duy nhất, như khủng long chẳng hạn, nhưng mỗi lần tổng số lượng thông tin bị hạn chế bởi dung lượng của đĩa.

Và dĩ nhiên bạn chỉ có thể dùng đĩa của bạn mà thôi. Tuy nhiên đó vẫn là một bước tiến lớn so với tài liệu in trên giấy. Từ điển bách khoa toàn thư của multyimedia không chỉ là một công cụ nghiên cứu mà nó còn chứa tất cả những tài liệu tham khảo cần thiết cho việc làm bài tập ở nhà. Những từ điển bách khoa toàn thư này được sử dụng với sự hướng dẫn của giáo viên về cách thức sử dụng chúng ngay tại lớp, hoặc như một phần của bài tập làm ở nhà. Tôi rất phấn khởi nghe giáo viên và học sinh nhận xét về cách sử dụng sản phẩm của chúng tôi - trong số ý kiến đó có một vài điều chúng tôi đã dự đoán trước được.

Đĩa CD-ROM là tiền thân rõ rệt của xa lộ thông tin. Mạng World Wide Web của Internet là dạng tiền thân khác. Web đưa ra cách truy nhập các thông tin giáo dục lý thú mặc dù đa số vẫn còn dưới dạng văn bản bình thường. Một số giáo viên hiện đang sử dụng trên các dịch vụ trực tuyến để sáng tạo bài học mới.

Học sinh lớp 4 ở Callifornia đã thực hiện các nghiên cứu trực tuyến về báo chí để đọc về những thử thách mà những người định cư Châu á đang phải đối mặt. Trường đại học Boston đã tạo phần mềm tương tác có thể biểu diễn các tái hiện trực giác tri tiết về các hiện tượng khoa học, như các phân tử muối hoà tan trong nước cho sinh viên các trường trung học trong vùng.

Trường trung học Christopher Columbus ở Union City, New Jersey, là một trường học được thành lập trong cơn khủng hoảng. Vào cuối thập niên 80 các điểm kiểm tra của tiểu bang quá thấp và tỉ lệ những người vắng mặt và bỏ học nửa chừng quá cao trong số trẻ em của bang, và tiểu bang coi đó là trách nhiệm phải tìm cách giải quyết. Hệ thống trường học giáo viên và các bậc phụ huynh (trên 90% có nguồn gốc Tây Ban Nha và không nói tiếng Anh) tìm ra một kế hoạch cải cách 5 năm để giải thoát các trường học của họ.

Bell Atlantic (công ty điện thoại khu vực) đã đồng ý giúp đỡ một hệ thống máy điện toán đa phương tiện, được nối mạng đặc biệt với các gia đình của học sinh từ trường học, giáo viên, và các nhà quản lý trường. Ban đầu công ty cung cấp 140 máy điện toán đa phương tiện, đủ cho các gia đình học sinh, và các gia đình của tất cả các giáo viên lớp 7, với ít nhất 4 máy trên một phòng học. Các máy điện toán được nối mạng và được liên kết vơi những đường dây tốc độ cao để vào mạng Internet, và các giáo viên được huấn luyện cách sử dụng máy vi tính. Các giáo viên thành lập các khoá huấn luyện cuối tuần cho phụ huynh học sinh, và hơn nửa số phụ huynh tham dự. Người ta khuyến khích học sinh sử dụng thư điện tử và mạng Internet.

Hai năm sau, các bậc phụ huynh đã cùng với con cái họ tham gia tích cực vào việc sử dụng máy các máy điện toán tại nhà, và dùng chính chúng để liên lạc với các giáo viên và ban giám hiệu trường; tỉ lệ bỏ học và vắng mặt không có lý do hầu như không còn nữa, số học sinh đạt được điểm cao trong các đợt kiểm tra chuẩn đã cao hơn 3 lần

so với tất cả các trường học trong thành phố. Và kế hoạch đó đã được mở rộng ra cho tất cả các trường trung học.

Raymond W. Smith, chủ tịch hội đồng kiêm giám đốc điều hành của công ty Bell Atlantic, bình luận," Tôi tin sự kết hợp hệ thống các trường học sẽ là cơ sở cho sự thay đổi cơ ban trong phương pháp giảng dạy, là cơ hội để các bậc phụ huynh có điều kiện tham gia và có sự kết hợp một cách thận trọng nhưng có chiều sâu của công nghệ này vào các gia đình và trường học nhằm đào tạo một cộng đồng học tập thật sự, trong đó gia đình và trường học cùng tăng cường và hỗ trợ lẫn nhau".

Å¸ trường Lester B. Peorson, một trường trung học Canada phục vụ một cộng đồng gồm nhiều sắc tộc, máy điện toán là một bộ phận không thể thiếu trong giáo trình giảng dạy hàng ngày của tất cả các bộ môn của trường. Với khoảng 1200 học sinh sử dụng hơn 300 máy điện toán cá nhân, với hơn 100 tiêu đề phần mền khác nhau. Tỷ lệ học sinh bỏ học hiện nay của trường là 4% so với tỷ lệ thấp nhất nước Canada là 30% trước đây. Hàng năm, có hàng ngàn khách đến tham quan và học tập phương pháp đưa khoa học kỹ thuật vào mọi mặt cuộc sống của học đường.

Khi xa lộ thông tin đi vào hoạt động, thông tin dưới dạng văn bản từ hàng triệu cuốn sách sẽ sẵn trên xa lộ. Một độc giả có thể đặt câu hỏi, in lại nội dung tư liệu, đọc trên màn hình, hoặc thậm chí có thể chọn những giọng đọc mình thích. Người ấy có thể nêu ra câu hỏi. Nó sẽ là người trợ giáo của anh ta.

Máy điện toán có các giao diện xã hội có thể hình dung ra cách trình bày thông tin sao cho phù hợp với sở thích của người sử dụng. Nhiều chương trình phần mềm phục vụ giáo dục sẽ có các phẩm cách khác nhau, và sinh viên và máy tính sẽ có thể hiểu biết lẫn nhau. Một sinh viên có thê sẽ hỏi, bằng miệng:" Nguyên nhân nào đã dẫn đến cuộc nội chiến ở Hoa Kỳ ?". Máy điện toán sẽ trình bày nguyên nhân ban đầu là do những xung đột về kinh tế và nhân quyền. Nội dung câu trả lời dài ngắn khác nha sẽ tuỳ thuộc vào sinh viên và tình huống cụ theer. Sinh viên có thể xen vào bất kỳ lúc nào để yêu cầu máy điện toán trả lời chi tiết hơn hay để yêu cầu một phương pháp hoàn toàn khác. Máy điện toán biết rõ sinh viên đó đã đọc nững thông tin nào và sẽ chỉ ra những thông tin liên quan, và gợi ý nên tìm liên kết khác thích hợp hơn. Nếu máy biết sinh viên đó thích các câu chuyện chiến tranh, truyện sử gia, nhạc đồng quê, hoặc thể thao, nó có thể thử dùng kiến thức đó để giới thiệu thoong tin. Nhưng đó chỉ là một thiết bị gợi ý sự chú ý. Chiếc máy điện toán này, giống như một giáo viên tốt, sẽ không đầu hàng các trẻ em có những ý thích sai lệch. Thay vào đó, máy sẽ sử dụng tính ham thích của trẻ em để dạy một đề tài rộng lớn hơn.

Người ta chú ý tới tốc độ tiếp thu trong học tập của từng học sinh có khác nhau, bởi vì máy điện toán có khả năng chú ý tới những nét cá biệt của những người tự học. Trẻ em có những nhược điểm trong học tập sẽ được đặc biệt lưu ý. Dù có nhược điểm hay

không, mọi sinh viên đều có thể học tập theo tốc độ riêng của mình. Một lợi ích khác của việc học với sự giúp đỡ của máy điện toán là nhiều sinh viên có thể theo dõi các cuộc kiểm tra. Hiện nay, nhiều trẻ em rất ngán các kỳ kiểm tra. Chúng thường nói với nhau rất ngắn gọn như:" Điểm kém rồi", hoặc "Mình không đủ thời gian", hoặc "Tớ chẳng chuẩn bị kịp". Sau một thời gian, nhiều trẻ em không đạt điểm tốt trong các kỳ kiểm tra có thể có suy nghĩ: tốt nhất nên coi như chẳng có gì quan trọng, bởi vì mình có bao giờ thành công đâu. Các kỳ kiểm tra có thể là nguyên nhân khiến một học sinh có thái độ tiêu cực đối với tất cả những gì thuộc về giáo dục.

Mạch tương tác sẽ giúp cho học sinh, sinh viên tự tổ chức thi cho riêng mình và bất kỳ lúc nào, trong một môi trường hoàn toàn không có rủi ro. Tự thi cho mình là một hình thức của việc tự khám phá, giống như Paul Allen và tôi vẫn thường kiểm tra lẫn nhau trước đây. Việc kiểm tra thi cử sẽ trở thành một phần quyết định của quá trình học tập. Khi tự thi hoặc kiểm tra, nếu có sai sót không sợ bị khiển trách; nó chỉ khích thích hệ thống nhằm tìm giải pháp giúp học sinh khắc phục những sai sót của mình. Nếu có một ai đó thực sự bí, hệ thống sẽ giúp giải thích các hoàn cảnh đó cho giáo viên biết. Học sinh, sinh viên sẽ càng ngày bớt lo sợ hơn đối với các kỳ thi chính thức, và sẽ tự tin hơn bởi quá trình tự thi đã giúp cho mỗi học sinh hiểu đúng hơn về kiến thức, trình độ của mình.

Nhiều phần mềm phục vụ giáo dục và các công ty xuất bản sách giáo khoa đã phân phối các sản phẩm máy điện toán tương tác trong toán học, trong ngôn ngữ học, kinh tế học, và sinh vật học nhằm giúp xây dựng các kỹ năng cơ bản. Ví dụ. Academic Systems của Palo Alto, California, triển khai một hệ thống hướng dẫn đa phương tiện tương tác cho các trường đại học, để giúp giảng dạy các môn học toán đại cương và Anh văn căn bản. Khái niệm được gọi là" mediated learning"- học qua trung gian - và nó kết hợp phương pháp giảng dạy truyền thống với việc học dựa trên máy điện toán. Mỗi sinh viên bắt đầu bằng cách tạo ra một cuộc kiểm tra để xác định bộ môn nào họ hiểu và những chỗ nào cần phải học thêm. Sau đó hệ thống sẽ lập một chương trình bài học được nhân tính hoá cho sinh viên đó. Các kiểm tra định kỳ sẽ xác định sự tiến bộ của sinh viên, chương trình bài học đó có thể được điều chỉnh, bổ xung khi sinh viên đã nắm vững được các khái niệm. Chương trình cũng có thể báo cáo các vấn đề nảy sinh cho giáo viên để biết có biện pháp giúp đỡ, Cho đến nay, công ty đã nhận thấy rằng các sinh viên trong các trương trình thí điểm thích giáo trình mới, nhưng các lớp thành công nhất là những lớp đã có sẵn giáo viên hướng dẫn. Các kết quả này nhấn mạnh một điều là kỹ thuật mới này, nếu duy nhất chỉ dựa vào nó thôi, thì không đủ để cải tiến ngành giáo dục.

Một số phụ huynh chống lại việc sử dụng máy điện toán trong học tập bởi vì học không thể theo dõi được việc học hành của trẻ và không có cách gì để quản lý chúng được. Đại bộ phận các bậc phụ huynh học sinh vô cùng phấn khi thấy bọn trẻ nằm thu mình với một quyển sách trong tay, nhưng lại chẳng hài lòng khi thấy cậu bé ngồi

hàng giờ trước chiếc máy điện toán. Chúng có thể nghĩ về các trò chơi video. Một đứa trẻ có thể sử dụng hầu hết thời gian để chơi trò chơi và chẳng chịu học hành gì cả. Từ trước đến nay, người ta đã đầu tư rất nhiều tiền của để tạo ra phần mềm phục vụ cho giải trí nhiều hơn cho giáo dục. Việc đó làm cho giới trẻ dễ dàng bị nghiện các trò chơi thay vì giới thiệu cho chúng thế giơí thông tin mới bằng nhiều phương thức hấp dẫn trẻ con.

Tuy nhiên, một khi các ngân sách của giáo khoa và chi tiêu của ohụ huynh học sinh chuyển sang giáo trình tương tác, sẽ có hàng ngàn công ty phần mềm mới phối hợp với giáo viên để tạo tài liệu học tập tương tác có chất lượng và có thể dùng để giải trí được. Chẳng hạn, tỏ chức cộng tác Lighspan sử dụng tài năng của Hollywood để tạo các chương trình hoạt động và hoạt hình sống động. Lighspan hy vọng kỹ thuật sản xuất tinh vi của nó sẽ nắm bắt và giữ gìn quyền lợi thiếu nhi - tuổi từ 5 đến 7- và khuyến khích chúng sử dụng nhiều thời gian cho học tập hơn. Các nhân vật trong phim hoạt hình sẽ dẫn học sinh qua những bài học giải thích các khái niệm cơ bản, và sau đó qua trò chơi giúp chúng ứng dụng các bài học đã học. Các bài học của Lighspan được chia thành các chương trình phục vụ riêng cho từng lứa tuổi cách nhau khoảng 2 năm tuổi và được tổ chức thành từng loạt chương trình dự định phục vụ cho việc giảng dạy các môn toán học, tập đọc, và ngôn ngữ. Những chương trình này sẽ có sẵn trong các chương trình trên truyền hình trong các gia đình, tại và các trung tâm cộng đồng, cũng như trong các trường học. Cho đến khi truyền hình tương tác trở nên phổ biến rộng rãi, loại chương này sẽ được đưa vào CD-ROM hoặc qua Internet đến người sử dụng máy điện toán.
Tuy nhiên, tất cả thông tin này sẽ không thể giải quyết nổi các vấn đề nghiêm trọng mà các trường học công hiện đang phải đối phó : ngân sách bị cắt giảm, bạo lực, thuốc phiện, nạn bỏ học trong học sinh, trẻ lang thang bụi đời nguy hiểm và việc giáo viên lo lắng cho cuộc sống hơn là cho giáo dục. Giới thiệu các kỹ thuật chưa đủ để giải quyết mọi vấn đề nêu trên mà xã hội phải quyết những vấn đề cơ bản.

Trong khi một số trường học công đang phải đối mặt với các thách thức lớn, nhưng mặt khác chúng cũng là niềm hy vọng lớn nhất của chúng ta. Hãy tưởng tượng một tình trạng mà trong đó hầu hết trẻ em trong các trường công trong thành phố đều sống bằng tiền trợ cấp, không thể nói được ngôn ngữ của người bản xứ, không nghề nghiệp, và tương lai không có gì đảm bảo. Đây là nước Mỹ trong những năm đầu của thập niên 90, khi hàng chục triệu người nhập cư đã tràn ngập trong các trường học và gây ra biết bao khó khăn cho các ngành dịch vụ xã hội trong các thành phố lớn của chúng ta.

Thế mà, thế hệ đó và cả thế hệ kế tiếp đã đạt được mức sống không nơi nào tren thế giới sánh kịp, Các vấn đề của các trường học của Mỹ không phải là không thể khắc phục được, chỉ có điều nó vô cùng phức tạp. Thậm chí ngày nay. trong các trường học

nói trên cũng đạt nhiều thành tựu mà bạn chưa biết tới. Tôi có đề cập tới một số ví dụ trong cuốn sách này. Tuy nhiên, những đề tài đó nằm ngoài phạm vi cuốn sách, vấn đề là các cộng đồng sẽ phải giành lại các trường học và các khu phố của họ. Các địa phương cần phải nỗ lực cao độ, lần này một khu phố, lần khác một trường học. Và sau đó các bậc phụ huynn học sinh phải đảm bảo rằng họ đưa con cái đến trường là để học tập. Nếu vẫn với thái độ "Hãy để trường học (hoặc chính phủ) lo", thì trẻ em sẽ thất học.

Một khi một bầu không khí lạc quan khiêm nhường nhất đối với giáo dục được hình thành thì xa lộ thông tin sẽ giúp nâng cao tiêu chuẩn học vấn cho mọi người trong các thế hệ tương lai. Xa lộ sẽ giới thiệu các phương pháp giảng dạy mới với nhiều sự chọn lựa khác nhau. Giáo trình giảng dạy có chất lượng có thể được tạo bằng ngân sách của chính phủ và được sử dụng miễn phí. Các nhà bán lẻ mới có thể là các trường công khác; các nhà giáo viên trường công hoặc giáo viên nghỉ hưu sẽ lao vào kinh doanh mặt hàng này; hoặc một số trường học tư áp dụng chương trinh giảng dạy có trên xa lộ, muốn chứng minh các khả năng của nó. Xa lộ sẽ là một phương thức để cho các trường học đào tạo ra giáo viên mới hoặc sử dụng dịch vụ của họ trên xa lộ.

Xa lộ cũng giúp cho việc học ở nhà dễ dàng hơn. Nó sẽ giúp các bậc phụ huynh chọn những trường có chất lượng nhưng vẫn kiểm soát được nội dung.

Việc học với máy điện toán sẽ tạo đà cho việc học không có máy sau này. Trẻ con muốn được chạm vào các chơi và các dụng cụ bằng tay của chúng. Việc xem các phản ứng hoá học xảy ra trên màn hình có thể bổ sung tốt cho việc tiến hành thí nghiệm trên thực tế trong phòng thí nghiệm sau này, nhưng nó không thể thay thế hoàn toàn thí nghiệm thực được. Trẻ con cần sự tương tác cá nhân với nhau, và với người lớn, để học các kỹ năng xã hội và cách giao tiếp với nhau, như ý thức làm việc tập thể.

Các giáo viên giỏi của tương lai sẽ phải làm việc nhiều hơn chứ không phải là chỉ có chỉ cho trẻ em cách tiếp cận thông tin trên xa lộ. Họ còn phải hiểu khi nào kiểm tra, quan sát, khiêu khích, khơi gợi vấn đề. Họ còn phải luyện tập các kỹ năng của các em trong cách viết và giao tiếp bằng lời nói, và sẽ sử dụng kỹ thuật như một khởi điểm hoặc một phương tiện trợ giúp. Những giáo viên thành công sẽ là những huấn luyện viên, các cộng sự , là những sáng tạo, và là những nhịp cầu nối các em với thế giới.

Các máy điện toán trên xa lộ thông tin có khả năng thể hiện cũng như giải thích về thế giới. Việc tạo hoặc sử dụng mô hình máy điện toán có thể là một giáo cụ tuyệt vời. Những năm trước đây, một giáo viên ở trường trung học Sunnyside ở Tucson, Arizona, đã tổ chức một câu lạc bộ sinh viên để tái tạo trên máy điện toán trạng thái của thế giới thực. Sinh viên đã khám phá ra những hậu quả khủng khiếp của hành vi của các băng nhóm tội phạm bằng cách tái tạo lại bọn chúng theo phương pháp toán học. Thành công của câu lạc bộ cuối cùng đã dẫn đến kết quả là người ta đã phải cải

tổ toàn bộ giáo trình giảng dạy toán học theo ý tưởng là giáo dục không chỉ nhằm làm cho trẻ em trả lời đúng các câu hỏi, mà nhằm giúp cho chúng phương pháp để xác định câu trả lời đó là đúng.

Việc giảng dạy các bộ môn khoa học thành công chủ yếu là nhờ vào việc sử dụng các mô hình. Ngày nay trẻ em học lượng giác học bằng cách đo lường chiều cao của các ngọn núi thực. Chúng tập vẽ hình tam giác từ hai điểm chứ không phải là chỉ làm các bài tập trìu tượng. Hiện đã có nhiều kiểu máy điện toán chuyên dùng cho việc giảng dạy bộ môn sinh vật. SimLife, một trương trình phần mềm phổ biến , tái tạo sự biến hoá, vì thế trẻ em bắt tay vào thử nghiệm quá trình thay vì chỉ được giảng các sự kiện về nó. Không phải chỉ có trẻ em mới yêu thích chương trình này, một chương trình giúp cho bạn vẽ được cây cỏ và động vật, và sau đó quan sát cách chúng tương tác và phát triển trong một hệ sinh thái cũng do họ tạo ra. Maxis Software, nhà xuất bản chương trình SimLife, cũng tạo ra một chương trình khác, SimCity.

Chương trình này giúp bạn thiết kế một thành phố với tất cả các hệ thống có liên hệ chặt chẽ với nó, như đường sá và vận tải công cộng. Là người tham dự trò chơi bạn có thể đóng vai ông thị trưởng hay là viên kỹ sư trưởng thành phố thuộc một cộng đồng thực tế nào đó, và thử thách chính bạn trong việc thoả mãn các yêu cầu riêng do bạn đề ra, chứ không phải những yêu câu giả tạo do người lập chương trình phần mềm tạo sẵn từ trước. Bạn xây dựng các nông trại, nhà máy, nhà ở, trường học, thư viện, bảo tàng, sở thú, bệnh viện, nhà tù, bến cảng, xa lộ, cầu cống, thậm chí cả hệ thống đường ngầm. Bạn phải đối phó với nạn dân số tăng vọt hay thiên tai, như hỏa hoạn chẳng hạn. Bạn cũng thay đổi địa hình. Khi bản bổ sung vào bản thiết kế thành phố được tái tạo bằng cách xây dựng phi trường hoặc tăng thuế, những thay đổi có thể tiên đoán được hoặc xảy ra một cách đột ngột trong xã hội được tái tạo của bạn. Đó là một phương pháp nhanh chóng và tuyệt vời để nhận biết cách thế giới thực hoạt động ra sao.

Hoặc bạn sử dụng sự mô phỏng để nhận biết về những gì đang xảy ra bên ngoài thế giới này. Trẻ em có thể định hướng thái dương hệ hoặc dải ngân hà trong một con tàu vũ trụ tái tạo bằng cách đùa nghịch với trình mô phỏng không gian. Đối với những em nào không thích môn sinh vật hoặc thiết kế thành phố hay không gian bên ngoài, có thể dùng trình mô phỏng của máy điện toán để khám phá và kiểm nghiệm chúng. Khi các bộ môn khoa học này càng trở nên hấp dẫn hơn nhờ các phương pháp này, nó sẽ ngày càng thu hút đông đảo sinh viên hơn.

Trong tương lai, các sinh viên ở tất cả mọi lứa tuổi và thuộc mọi khả năng đều có thể tiếp cận và tương tác với thông tin. Ví dụ, một lớp học nghiên cứu về thời tiết có thể xem xét các hình ảnh của các vệ tinh đã được tái hiện dựa trên mô hình của điều kiện khí tượng theo giả thiết. Sinh viên sẽ nêu các loại câu hỏi như Điều gì sẽ xảy ra nếu ... "Điều gì sẽ xảy ra với thời tiết ngày hôm sau nếu tốc độ gió tăng lên 15 mph ?". Máy

điện toán sẽ tìm kết quả dự đoán, hiển thị hệ thống thời tiết được mô phỏng như nó xuất hiện trong không gian. Các trò chơi mô phỏng sẽ trở nên tốt hơn, ngay trong điều kiện hiện nay nó cũng đã có sức quyến rũ và mang tính giáo dục cao.

Khi các chương trình mô phỏng trở nên thực tế hơn, chúng ta sẽ tiến vào lãnh vực thực tế ảo. Tôi chắc rằng vào một thời điểm nào đó không xa, trường học được trang bị các thiết bị thực tế ảo, hoặc thậm chí cả các phòng thực tế ảo, cách mà hiện nay vài trường đã có các phòng âm nhạc và nhà hát để cho sinh viên khám phá các địa điểm, các vật hoặc một chủ đề theo phương thức tương tác và hấp dẫn này.

Tuy nhiên, công nghệ này sẽ không cô lập sinh viên. Một trong những kinh nghiệm quan trọng nhất trong công tác giáo dục là sự cộng tác. Trong một số trường học sáng tạo của thế giới, máy điện toán và mạng thông tin liên lạc đã thực sự thay đổi các mối quan hệ thông thường giữa sinh viên với nhau, và giữa sinh viên vơi giáo viên, bằng cách tạo sự dễ dàng cho quá trình công tác trong học tập.

Giáo viên trường Ralph Bunch ở khu Harlem đã tạo một bài giảng với sự trợ giúp của máy điện toán để hướng dẫn cho sinh viên trong nội thành của thành phố New York cách sử dụng mạng Internet để phục vụ cho việc học tập, để liên lạc với những bạn bè bằng thư điện tử trên khắp thế giới, và để cộng tác với các giáo viên tự nguyện ở gần trường đại học Columbia. Ralph Bunch là trong những một trường tiểu học đầu tiên của quốc gia đặt trong chuyên đề home page – riêng của nó trên World Wide Web của mạng Internet. Công việc của một sinh viên nằm trong home page của trường trên mạng Web, bao gồm cả các liên kết tới tờ nhật báo của trường, tới tác phẩm nghệ thuật của sinh viên, và một bài học về bộ ký tự Tây Ban Nha có minh hoạ.

Tuy chỉ mới là trường cao đẳng nhưng tất cả các cuộc nghiên cứu đều được thực hiện thông qua sự trợ giúp hết sức quan trọng của mạng Internet, tạo điều kiện dễ dàng cho sự cộng tác của các cá nhân với nhau. Từ trước đến nay, những cải tiến phát minh về máy điện toán luônluôn diễn ra tại các trường đại học. Nhiều trường đại học nay đã thành trung tâm cho các cuộc nghiên cứu bậc cao về công nghệ máy điện toán mới và nhiều trường khác vẫn duy trì các phòng máy điện toán để sinh viên cộng tác với nhau và làm bài tập về nhà. Ngoài ra, hiện nay đã xuất hiện những home page rất lý thú trên World Wide Web của mạng Internet với danh nghĩa thay mặt cho các trường đại học trên khắp thế giới. Một số trường đại học đã lập các mạng với quy mô nhỏ hơn. Tại trường đại học Washington, kế hoạch giảng bài tại lớp và bài tập về nhà được phát trên mạng World Wide Web. Các ghi chú về bài giảng cũng được công bố trên Web, một dịch vụ miễn phí mà chắc tôi sẽ rất thích thú nếu nó có trong những ngày tôi còn học đại học. ở những nơi khác, một giáo viên dạy tiếng Anh yêu cầu tất cả các sinh viên phải có địa chỉ thư điện tử và dùng nó để tham gia vào các buổi thảo luận trên mạng sau giờ học. Các thành viên của lớp được chấm điểm theo những đóng góp của họ trên mạng thư điện tử, cũng giống như những đóng góp tại lớp và kết quả của các

bài tập về của họ vậy. Sinh viên đại học ở tất cả các nơi đều thực sự tận hưởng niềm vui của thư tín điện tử, cả trong lãnh vực giáo dục cũng như là phương tiện liên lạc với gia đình và bạn bè một cách hết sức kinh tế. Ngày càng có nhiều bậc phụ huynh của sinh viên đại học tham gia vào việc sử dụng thư điện tử đều đặn bởi vì đó là cách tốt nhất để liên lạc với con em họ. Thậm chí vài trường tiểu học cho phép các học sinh lớn tuổi hơn có thể ghi địa chỉ trên mạng Iternet. Å¸ Lakeside, trường học cũ của tôi, mạng của trường giờ đây được nối vào mạng Internet, giúp học sinh có thể truy nhập nguồn thông tin trực tuyến và trao đổi thư tín quốc gia và quốc tế. Gần như tất cả sinh viên của Lakeside đều có địa chỉ thư tín điện tử, và trong một giai đoạn điển hình 12 tuần họ đã nhận toàn bộ 259.587 thư điện tử - trung bình khoảng 30 thư trên một sinh viên mỗi tuần. Khoảng 49.000 thư điện tử là từ mạng Internet trong giai đoạn 12 tuần, và các sinh viên đã gửi khoảng 7200 thư điện tử. Vài thư điện tử liên hệ với các công trình nghiên cứu và các hoạt động của trường học bao gồm về các vấn đề thông tin trên mạng Internet của Lakeside. Lakeside không xem đây như là một sự lạm dụng về hệ thống thư tín điện tử, nhưng như là một cách thức khác để học hỏi.

Nhiều sinh viên các trường trung học, như những sinh viên ở P.S 125 của New York, khám phá sự truy xuất từ khoảng cách xa có khả năng bởi các mạng máy điện toán có thể giúp họ học hỏi từ các sinh viên của các nền văn hoá khác nhau, và tham gia vào các cuộc tranh luận trên khắp thế giới. Nhiều trường học trong các tiểu bang và các đất nước khác nhau, đã liên kết với nhau và việc đó đôi khi còn gọi là vòng tròn học tập. Mục đích của hầu hết các vòng tròn học tập là nhằm giúp sinh viên nghiên cứu một chủ đề đặc biệt, và hợp tác với bạn học gần. Trong năm 1989, khi bức tường Berlin sụp đổ, sinh viên Tây Đức có thể thảo luận sự kiện với sinh viên của các nước khác. Một vòng tròn học tập về nghiên cứu công nghiệp cá voi bao gồm có các sinh viên Alaskanh Inuit thuộc bộ tộc EsKimo.

Một kế hoạch đầy triển vọng cho sinh viên sử dụng các mạng điện toán là GLOBE Project, một khởi đầu được thúc đẩy bởi Phó Tổng Thống Al Gore. Hy vọng rằng nó sẽ được nhiều chánh phủ tài trợ. Chương trình này yêu cầu học sinh các cấp cộng tác quốc tế về việc tập hợp thông tin khoa học về trái đất. Trẻ em sẽ tập hợp các thống kê thường xuyên như nhiệt độ và lượng nước mưa, và chuyển tiếp chúng qua mạng Internet và các vệ tinh đến một cơ sở dữ liệu trung tâm National Oceanic và Atmospheric Asministration ở Maryland, ở đó các thông tin sẽ được sử dụng để tạo các hình ảnh phức hợp của hành tinh. Các thành phần cấu thành sẽ được chuyển tiếp trở lại cho sinh viên, cũng như đến các nhà khoa học và công chúng. Không một ai biết dữ liệu sẽ có giá trị khoa học như thế nàpo, nhất là khi những dữ liệu này được chính tuổi trẻ sưu tập, nhưng việc thu thập các sự kiện và xem các hình ảnh phức hợp sẽ là biện pháp tốt để trẻ em từ nhiều quốc gia có dịp cùng nghiên cứu. Khả năng giáo dục của xa lộ cũng được mở rộng đến sinh viên không chính thức của thế giới. Những người muốn học , dù ở bất kỳ nơi nào, đều có thể theo các khoá học tốt nhất được

giảng dạy bởi các giáo viên nổi tiếng. Xa lộ sẽ thực hiện việc giáo dục cho người trưởng thành, bao gồm việc huấn luyện nghề nghiệp và các khoá học nâng cao tay nghề. Nhiều bậc phụ huynh, các nhà chuyên nghiệp, cộng đồng hoặc những người lãnh đạo chính trị sẽ có cơ hội để tham gia vào tiến trình giảng dạy, thậm chí chỉ một giờ. Điều đó rất thực tế, ít tốn kém và tôi nghĩ, đó cũng là nguyện vọng của họ muốn có dịp tham gia vào các thảo luận, qua các hội nghị video, từ gia đình hoặc văn phòng của họ.

Việc sinh viên được nối trực tiếp với các nguồn thông tin vô cùng phong phú và được liên lạc với nhau sẽ là điều đáng mừng cho trường học và cho xã hội nói chung. Tôi đã thảo luận vấn đề về nguyên tắc của mạng Internet. Liệu sinh viên có được mang theo máy điện toán xách tay của họ vào trong lớp học được không ? Họ có được phép khám phá một cách độc lập trong các thảo luận nhóm không ? Nếu thế họ được sử dụng chúng tới mức độ nào ? Họ có thể tra cứu một từ mà họ không thể hiểu hay không ? Họ có được truy xuất những thông tin mà cha mẹ của họ phản đối vì các lý do đạo đức, xã hội hoặc chính trị không ? Được phép làm bài tập về nhà đối với một lớp học không liên quan không ? Được phép gửi thư cho nhau trong lớp không ? Giáo viên có thể giám sát những cái đang diễn ra trên màn hình hoặc để ghi chép phục vụ cho việc kiểm tra lỗi sau này không ?

Bất cứ sự truy nhập nào đến những nguồn thông tin vô tận đó đều mang lại lợi ích hơn là tác hại. Trước đây khi còn đi học tôi yêu thích trường học nhưng niềm say mê nhất của tôi lại là các hoạt động ngoại khóa. Tôi có thể hình dung được những thay đổi mà các nguồn thông tin vô tận của xa lộ mang lại cho nhà trường. Xa lộ thông tin rồi đây sẽ điều chỉnh trọng tâm giáo dục từ các viện tới từng cá nhân.

Mục đích cuối cùng là nhằm thay đổi nhận thức học là để lấy chiếc bằng sang nhận thức học là niềm vui thích trong cả cuộc đời.

Chương 9. Nối mạng tại nhà

Một trong nhiều mối lo ngại về xa lộ thông tin là nó sẽ giảm thời gian con người dùng để giao tiếp với nhau. Một số khác ngại rằng các gia đình rồi sẽ thành nơi giải trí ấm cúng khiến chúng ta không muốn rời xa chúng nữa, và số khác lại lo lắng cho sự an toàn cho thánh địa riêng tư của họ, rằng rồi chúng ta sẽ bị cô lập. Tôi không nghĩ rằng điều đó sẽ xẩy ra, để chứng minh, tôi sẽ mô tả ngôi nhà đang xây dựng như là một thí dụ ở phần cuối của chương này.

Ngôi nhà, đang được xây dựng theo những ý thích của cả cuộc đời tôi (và dường như tôi đã đọc rất nhiều về xây dựng vậy), được trang bị đầy đủ các thiết bị giải trí cao cấp như một rạp chiếu phim nhỏ và một hệ thống video theo yêu cầu. Nó hẳn sẽ là một nơi lý tưởng để sống, nhưng tôi không có kế hoạch sẽ ở nhà thường xuyên. Đối với những người khác khi họ đã có những phương tiện giải trí trong gia đình, họ cũng vẫn tiếp tục đi xem hát ở nhà hát, di rong chơi trong công viên, thăm các viện bảo tàng và đi mua sắm tại các cửa hàng. Những người theo chủ nghĩa hành vi vẫn tiếp tục nhắc nhở chúng ta rằng, chúng ta là động vật của xã hội. Chúng ta sẽ có xu hướng ở nhà nhiều hơn bởi xa lộ sẽ chọn ra nhiều lựa chọn mới phục vụ cho sự giải trí trong gia đình, cho thông tin liên lạc, vừa cho cá nhân vừa cho nghề nghiệp và cho công ăn việc làm. Mặc dù sự kết hợp các hoạt động sẽ thay đổi, tôi cho rằng người ta sẽ dành thời giờ đi ra ngoài nhiều hơn.

Trong chương I, tôi đã đề cập tiên đoán phản văn hoá trong quá khứ nhưng nó đã không xảy ra. Gần đây hơn, trong thập niên 50, có người cho rằng rạp chiếu phim rồi sẽ biến mất, và người ta ở nhà để xem phát minh mới, đó là truyền hình. Việc phải trả tiền truyền hình và sau này, tiền thuê video đã gợi lên những lo sợ tương tự. Tại sao lại có những người chịu trả tiền cho người trông em và bãi đậu xe, chịu mua các loại nước giải khát và bánh kẹo đắt tiền nhất thế giới để ngồi trong những phòng tối với những người xa lạ ? Nhưng các phim nổi tiếng vẫn tiếp tục thu hút người xem vào chật cả rạp. Cá nhân tôi, tôi thích điện ảnh và thích đi xem ở rạp. Tôi đi xem phim hầu như hàng tuần, và tôi không nghĩ rằng xa lộ thông tin sẽ thay đổi điều đó.

Các khả năng thông tin liên lạc mới sẽ làm cho việc liên lạc với bạn bè và họ hàng ở xa trở nên dễ dàng hơn hiện nay rất nhiều. Nhiều người trong chúng ta đã cố gắng để giữ tình bạn với một người nào đó ở xa Trước đây tôi vẫn thường hẹn hò với một người phụ nữ sống trong một thành phố khác. Chúng tôi dành nhiều thì giờ để trao đổi thư và điện tử. Chúng tôi đã hình dung ra cách chúng tôi có thể sắp xếp để cùng nhau đi xem phim. Chúng tôi tìm được một phim chiếu đồng thời trên cả hai thành phố. Chúng tôi đi đến các rạp chiếu phim riêng của chúng tôi, tán gẫu trên điện thoại di động. Chúng tôi xem phim và trên đường về nhà chúng tôi lại dùng điện thoại di động để bàn bạc về cuốn phim. Trong tương lai loại "hẹn hò ảo" này sẽ tốt hơn bởi vì việc xem phim có thể được kết hợp với kỹ thuật hội thảo thông qua video.

Tôi đã chơi bài bridge trên hệ thống trực tuyến, một hệ thống giúp cho người chơi có thể nhìn thấy những người khác thích thú tham gia vào trò chơi bởi vì nó có một phòng đợi. Các đấu thủ có thể chọn cách thức mà họ muốn xuất hiện trước những đấu thủ khác : giới tính, kiểu tóc, thể trạng... Lần đầu tiên tôi nối với hệ thống này, và tôi quá vội vì muốn giữ đúng giờ hẹn để tham gia chơi cờ bridge nên tôi không có thời gian để chuẩn bị cho diện mạo bên ngoài của mình. Sau khi chúng tôi bắt đầu chơi, tất cả bọn họ đều gởi tin hỏi vì sao đầu hói quá vậy và vì sao lại không mặc áo (vì màn

hình chỉ cho xuất hiện ảnh bán thân). Dù hệ thống này lúc đó vẫn chưa có khả năng truyền được lời nói hoặc hình ảnh động như các hệ thống sau này, nhưng chỉ riêng việc hệ thống này truyền được các mẫu tin trong khi chúng tôi đang chơi cờ đã thực sự là một chiến tích vang dội.

Xa lộ thông tin không những giúp chúng ta duy trì việc liên lạc với những người bạn ở xa dễ dàng mà còn giúp chúng ta tìm được bạn bè mới. Tình bạn được hình thành trong mạng tất nhiên sẽ dẫn đến việc trực tiếp gặp nhau sau này. Hiện nay phương pháp liên lạc với những người bạn mới còn bị hạn chế, nhưng rồi điều đó sẽ được thay đổi. Chúng ta sẽ gặp gỡ những người bạn của chúng ta theo cách thức khác so với hiện nay, chỉ riêng việc đó cũng đủ làm cho cuộc sống trở nên lý thú hơn. Giả sử bạn muốn tìm một ai đó để cùng bạn chơi bridge. Xa lộ thông tin sẽ giúp bạn tìm được những đấu thủ ngang tài ngang sức và người đó có thể là ông hàng xóm của bạn, hoặc từ thành phố khác, thậm chí từ một nước khác. ý tưởng về những trò chơi tương tác giữa những người ở rất xa nhau không phải là chuyện mới mẻ gì. Các đấu thủ chơi cờ đã từng chơi cờ bằng thư tín, mỗi một lá thư là một nước cờ, qua nhiều thế hệ rồi. Sự khác nhau là ở chỗ khi chơi cờ qua mạng xa lộ bạn dễ dàng tìm được bạn chơi thích hợp, và tốc độ chơi cờ hoàn toàn chẳng khác với tốc độ khi hai người chơi cờ ngồi trực diện với nhau.

Một khác biệt nữa là trong khi bạn đang chơi một trò chơi nào đó, chẳng hạn như bridge hoặc Starfigher, bạn có thể tán gẫu với những người chơi khác, các moden DSVD mới tôi đã đề cập ở các chương trước sẽ giúp bạn sử dụng một đường dây điện thoại bình thường để nói với những người chơi khác trong khi đang xem những con bài trên màn hình máy điện toán.

Bạn đã trải qua sự thích thú trong việc chơi một trò chơi có nhiều người tham gia, như bạn vẫn thường chơi các trò chơi truyền thống trước đây vì tình bè bạn hoặc vì tranh đua, sự thích thú đó còn được tăng thêm bội phần nếu còn được tán chuyện với những người cùng chơi. Nhiều công ty đã tận dụng khả năng này để nâng nó lên một mức cao hơn. Nghĩa là bạn có thể chơi một mình, chơi với vài người bạn, hoặc với hàng ngàn người và điều thú vị là bạn có thể nhìn thấy những người đang chơi với mình nếu họ đồng ý để cho bạn nhìn thấy họ. Trường hợp bạn muốn tìm sư phụ để xem cách chơi hoặc học nước cờ của ông cũng chẳng khó khăn . Trên xa lộ thông tin bạn và các bạn của bạn chẳng những có thể cùng nhau chơi cờ, mà còn có thể gặp nhau tại một địa điểm thực sự nào đó, chẳng hạn tại vườn hoa Kensington, hoặc trong một khung cảnh tưởng tượng. Bạn có thể cùng chơi các trò chơi truyền thống tại một địa điểm nào đó, hoặc chơi một trò chơi mới trong đó việc khám phá ra những khung cảnh ảo là một phần của trò chơi.

Warren Buffett, một người nổi tiếng khôn ngoan về các khoản đầu tư, là một trong những người bạn thân của tôi. Trong nhiều năm tôi tìm mọi cách để thuyết phục anh ấy sử dụng máy điện toán cá nhân. Thậm chí tôi đã gợi ý rằng tôi sẽ đến chỗ anh ấy để giúp anh. Nhưng anh ấy vẫn chẳng chịu lung lay, mãi đến khi anh ấy phát hiện ra rằng anh ấy có thể chơi bài bridge với bạn bè trên khắp đất nước qua dịch vụ trực tuyến. Trong 6 tháng đầu sau khi từ sở về nhà là anh chơi liền tù tì hàng mấy tiếng đồng hồ rồi mới chịu nghỉ. Bây giờ, Warren sử dụng các trực tuyến còn nhiều hơn cả tôi. Hệ thống hiện tại không đòi hỏi bạn phải trình diện diện mạo, tên tuổi hoặc giới tính của bạn. Tuy nhiên đại bộ phận người sử dụng hệ thống này hoặc là trẻ con, những người về hưu không ai đoán ra được Warren cả. Một chức năng khác cần phải thêm vào hệ thống là chức năng kiểm tra để giúp các bậc cha mẹ hạn chế thời giờ (và cả tiền bạc) mà con cái của họ tiêu xài cho dịch vụ trực tuyến.

Tôi nghĩ các trò chơi trên máy điện toán thông qua hệ trực tuyến sẽ rất thịnh hành. Chúng ta có thể chọn từ trong một danh mục rất nhiều trò chơi phong phú khác nhau bao gồm tất cả các trò chơi bài và cờ cổ điển cũng như các trò chơi thám hiểm khác. Các loại trò chơi mới này sẽ được phát minh một cách đặc biệt cho dịch vụ này. Sẽ có các cuộc thi tuyển với nhiều phần thưởng được treo giải. Thỉnh thoảng những đấu thủ kỳ cựu và các chuyên gia cũng xuất hiện hệ thống để cho mọi người có thể xem và học cách chơi của họ, hoặc thách đấu họ.

Các trò chơi trình chiếu trên màn hình sẽ được cải tiến sau khi được người xem góp ý. Những người xem có thể bầu chọn và biết kết quả ngay lập tức, loại giống như máy ghi sự tán thưởng của khán giả thực trong các cuộc trình diễn các vở kịch cũ như Queen for a day. Trên xa lộ thông tin bạn sẽ không phải mua phần cứng hoặc phần mềm đặc biệt để tương tác với các biểu trình diễn chiếu trên truyền hình. Hãy tưởng tượng nay mai sẽ cho ra đời trò chơi Mật khẩu hoặc Lâm nguy - Password hoặc Jeopardy ! một trò chơi giúp những người ngồi nhà có thể tham gia trò chơi và nếu thắng cuộc có thể được thưởng thêm tiền mặt hoặc bằng thẻ tín dụng .

Đánh bài sẽ là một trò chơi khác trên xa lộ thông tin. Nó hiện là một dịch vụ khổng lồ ở Las Vegas, Reno, và Atlantic City, và gần như nuôi sống cả thành phố Monaco. Các lợi nhuận thu được từ các sóng bài thì thật không thể nào tin nổi. Những tay cờ bạc vẫn cứ tin rằng mặc dù vận may chưa tới với họ, nhưng rồi họ sẽ chiến thắng. Khi tôi ở trường đại học tôi thích chơi bài poker . Tôi nghĩ rằng poker là một trò chơi phải có kỹ năng. Mặc dù thỉnh thoảng tôi chơi blackjack khi tôi ở Las Vegar, các trò bài bạc hầu như chẳng hấp dẫn được tôi. Một phần có lẽ do tôi không có thời giờ, chứ không phải do tiền bạc. Nếu họ có một hình thức đánh bạc mà thưởng những người chiến thắng thêm một vài giờ trong ngày, có thể tôi sẽ bị cuốn hút vào ngay.

Các tiến bộ kỹ thuật đã tác động mạnh vào các trò bài bạc này. Một trong những cách sử dụng ban đầu của điện báo và sau này các dịch vụ điện báo là thông báo kết quả

cuộc đua. Chương trình truyền hình vệ tinh cũng đã góp phần trong các dịch vụ này. Thiết kế của các loại máy đánh bài luôn được cải tiến là dựa vào các kỹ thuật tiến bộ trong các loại máy tính bỏ túi và gần đây là máy điện toán. Xa lộ thông tin rồi đây sẽ có ảnh hưởng quan trọng tới nạn cờ bạc hợp pháp lẫn bất hợp pháp. Chắc chăns rồi chúng ta sẽ thấy người ta thông báo kết quả của cuộc đua đỏ đen trên các đài dịch vụ, và hệ thống thư điện tử sẽ là phương tiện cho các cuộc cá cược. Tiền điện tử rồi cũng sẽ được dùng để chi trả cho các cuộc thắng thua.

Bài bạc là một ngành kinh doanh có những quy chế được quy định rất ngặt nghèo, cho nên khó có thể đoán được hình thức nào sẽ được cho phép trên xa lộ thông tin. Có thể những khách du lịch phải ngồi trên máy bay hàng mấy tiếng đồng hồ liền và không có gì khác để làm có thể đánh bài với nhau. Kỹ thuật sẽ giúp cho những ai muốn cá cược với những gì họ thích và nếu đó là dịch vụ hợp pháp thì cũng phải xác định xem ai là người có thể đứng ra lập các dịch vụ. Kỹ thuật cũng có thể đưa các cuộc đua ngựa, đua chó, hay các cuộc đua thể thao khác vào tận gia đình theo thời gian thực tế thuận tiện cho họ. Nhiều chánh phủ thu lợi lớn từ các vé số, và trong tương lai họ có thể thông qua mạng đưa vé số vào các gia đình. Xa lộ sẽ làm cho nạn cờ bạc trở nên khó kiểm soát hơn hiện nay nhiều.

Chúng ta có thể khẳng định rằng rồi đây chúng ta sẽ sử dụng khả năng độc nhất vô nhị của xa lộ để giúp chúng ta làm quen với các cộng đồng khác có cùng mối quan tâm. Hôm nay, bạn có thể là thành viên của câu lạc bộ trượt tuyết địa phương, vì thế bạn có thể gặp nhiều người khác cùng sở thích. Ngày mai bạn có thể gia nhập vào một cộng đồng như thế trên xa lộ thông tin. Nó không chỉ cung cấp cho bạn thông tin mới nhất về thời tiết ngay lập tức, mà còn là một phương tiện cho bạn để giữ liên lạc với những người cùng sở thích.

Số người tham gia vào một cộng đồng điện tử càng lớn, nó càng có giá trị cho người sử dụng. Phần lớn những người say mê trượt tuyết sẽ tham gia. Thông tin tốt nhất về ván trượt tuyết và trượt tuyết sẽ xuất hiện kịp thời trên xa lộ.

Tôi vừa đi thăm Châu Phi về, và có chụp nhiều hình các con tinh tinh của Châu Phi. Nếu giờ đây xa lộ thông tin đã đi vào hoạt động, tôi sẽ phát một thông tin báo rằng nếu một ai đó đang săn bắn thú hoang ở Châu Phi muốn trao đổi các tấm ảnh thì hãy gởi ảnh của họ lên bản tin công cộng mà tôi đã gởi các tấm hình con tinh tinh của tôi. Tôi có thể dùng mã riêng để chỉ có những thành viên trong đoàn mới truy nhập được.

Hiện nay trên mạng Internet đã xuất hiện hàng ngàn những nhóm tin - newsgroup - như vậy, và vô số diễn đàn trên các dịch vụ thương mại trực tuyến được thành lập để cho các cộng đồng nhỏ trao đổi thông tin. Ví dụ trên mạng Internet có những nhóm thảo luận dựa trên văn bản sống động với những cái tên như :
alt.agriculture.fruit

alt.animals.raccoons
alt.asian-movies.altcoffee
bionet.biology.cardiovascular
soc.religion.islam
và talk.philosophy.misc

Nhưng các chủ đề này hầu như không chuyên môn hoá như vài đề tài mà tôi hy vọng các cộng đồng điện tử sẽ lưu trữ trong tương lai. Một số cộng đồng chỉ có quy mô địa phương, và một số cộng đồng sẽ có quy mô toàn cầu. Bạn sẽ không bị ngợp bởi số cộng đồng bạn cần chọn lựa, việc đó cũng giống như việc bạn đang sử dụng điện thoại vậy. Bạn sẽ tìm những nhóm phù hợp với sở thích chung của bạn, và sau đó bạn sẽ lựa chọn nhóm bạn muốn tham gia. Tôi nghĩ rằng viên chức trong các chính quyền của các thành phố ngày càng quan tâm tới cộng đồng này trên mạng. Đôi khi tôi rất bực mình vì hệ thống đèn giao thông trên đoạn đường gần trụ sở cơ quan của tôi vì hầu như đèn đỏ bao giờ cũng lâu hơn các nơi khác. Tôi có thể viết thư gửi những người phụ trách phần việc này để phàn nàn về nó, nhưng có thể người ta cho đó là thư của người lập dị. Nhưng nếu tôi tìm đến "cộng đồng" những người cùng đi trên đoạn đường đó, và chúng tôi có thể cùng gởi đi một phàn nàn mạnh mẽ hơn lên thành phố bằng cách gửi lên mục thư khiếu nại của bản tin công cộng một thư, dính kèm theo một sơ đồ đoạn đường đó với nội dung "Trong suốt giờ cao điểm buổi sáng, khó có ai ra khỏi đoạn đường này. Có ai nghĩ rằng nên rút ngắn chu kỳ đèn giao thông ở đoạn đường này không ? Những ai đồng ý có thể bổ sung vào thư của tôi". Và như vậy chính quyền thành phố dễ dàng tiếp thu hơn.

Khi các cộng đồng trực tuyến phát triển và trở nên quan trọng hơn thì đó sẽ là những nơi mọi người tìm đến để tìm hiểu xem hiện nay công chúng đang thực sự quan tâm đến vấn đề gì. Người ta muốn biết hiện nay cái gì là phổ biến, bạn bè đang xem những phim nào và những tin tức nào người ta cho là lý thú. Tôi muốn đọc nhưng tin thời sự nóng hổi thông thường mãi đến chiều tối tôi mới có thể đọc được để chúng tôi có thể có đề tài nói chuyện. Bạn có thể theo dõi diễn biến của tình hình chung trên mạng. Sẽ có tất cả những danh mục về những gì thời sự nhất đang diễn ra.

Những cộng đồng điện tử, với tất cả các thông tin cũng sẽ tạo ra nhiều vấn đề. Một số thể chế rồi cũng phải thay đổi khi các cộng đồng trực tuyến trở nên mạnh dần. Các bác sĩ và các nhà nghiên cứu y khoa phải lắng nghe ý kiến của các bệnh nhân, những người tìm tòi tài liệu y khoa thông qua mạng và so sánh kết quả với các bệnh nhân khác có cùng căn bệnh nghiêm trọng như thế. Tin tức về các phương pháp trị liệu không đúng hay không được chấp nhận sẽ lan nhanh trong các cộng đồng này. Một số bệnh nhân đang bị người ta dùng thử nghiệm một loại thuốc nào đó có thể phát hiện ra, bằng cách liên lạc với các bệnh nhân khác cũng đang bị dùng làm vật thí nghiệm như thế, rằng họ đang nhận một loại thuốc trấn an chứ không phải là loại thuốc trị bệnh thực . Sự khám phá đó làm cho vài bệnh nhân không dùng thuốc nữa mà tìm

kiếm phương pháp trị bệnh khác. Điều này sẽ làm hỏng các cuộc nghiên cứu, nhưng thật khó đổ lỗi cho các bệnh nhân, những người đang tự cứu lấy sinh mạng của họ.

Không chỉ các nhà nghiên cứu y học bị tác động bởi những thông tin như thế. Một trong những quan tâm lớn nhất là liệu các phụ huynh có chấp nhận để cho con em của họ có thể tìm hiểu hầu như vấn đề gì chúng muốn ngay từ các trang bị thông tin tại nhà. Hiện nay, hệ thống kiểm soát các kênh đang được thiết kế để giúp các bậc phụ huynh có thể kiểm tra những gì con em họ truy nhập từ mạng. Điều này có thể trở thành một vấn đề chính trị quan trọng nếu những nhà xuất bản thông tin không xử lý nó một cách đúng đắn.

Công bằng mà nói, các mạng thông tin mang lại nhiều lợi ích hơn là tác hại. Càng có nhiều thông tin, chúng ta càng có nhiều khả chọn lựa. Hiện nay các cổ động viên nhiệt tình sử dụng cả buổi tối vào thời gian phát những chương trình truyền hình họ yêu thích, nhưng một khi video theo yêu cầu tạo cho chúng ta cơ hội để xem bất kỳ cái gì chúng ta thích, bất kỳ khi nào chúng ta muốn, chứ không phải theo thời gian phát hình. Trước khi có điện thoại, người ta nghĩ về những người hàng xóm của mình như là cộng đồng duy nhất của họ. Hầu như mọi quan hệ của họ đều giới hạn trong phạm vi người láng giềng. Điện thoại và xe ôtô cho phép chúng ta mở rộng phạm vi giao tiếp của chúng ta. Chúng ta có thể ít trực tiếp đi thăm viếng nhau như cách chúng ta đã làm hàng thế kỷ qua, bởi vì chúng ta có thể sử dụng điện thoại. Nó giúp chúng ta dễ dàng duy trì mối liên lạc với nhau.

Hơn mười năm trước, từng có những lúc bạn lắc đầu khi bất kỳ một người lạ mặt nào hoặc một con số sai có thể gián đoạn cuộc đàm thoại. Điện thoại di động, máy nhắn tin, và máy fax thực sự có cần thiết đối với những nhà kinh doanh để thực hiện các quyết định rõ ràng mà trước đây thường phải bỏ qua. Cách đây hơn chục năm, chúng ta không thể quyết định liệu chúng ta có nhận tài liệu ở nhà hay nhận ngay trong lúc đang trên đường đi. Nhờ kỹ thuật hiện đại, bạn có thể quyết định có mặt ở đâu và vào lúc nào. Trong tương lai, khi bạn có thể làm việc ở bất kỳ nơi đâu, tiếp xúc với bất kỳ người nào tại bất cứ địa điểm nào, bạn có thể tiếp xúc một cách dễ dàng ai, và cái gì có thể được ưu tiên tiếp xúc với bạn. Bằng cách chỉ dẫn rõ các quyền ưu tiên nhất, bạn có thể tái thiết thông tin tại nhà bạn, hay chọn lựa bất kỳ nơi nào để làm nơi thích hợp cho mình.

Xa lộ thông tin sẽ trợ giúp bằng cách trình bày trên màn hình tất cả các liên lạc thu nhận, hoặc các cuộc gọi điện thoại trực tiếp, các tư liệu đa phương tiện, thư tín điện tử hoặc quảng cáo, thậm chí các tin tức sốt dẻo. Bất kỳ ai được bạn chấp nhận đều có thể liên lạc qua hộp thư điện tử của bạn hoặc điện thoại của bạ. Bạn có thể cho phép người nào đó gửi thư cho bạn nhưng không được gọi điện thoại . Bạn có thể cho phép những người khác gọi điện thoại khi bạn cho biết mình không bận và vẫn cho phép những người khác liên lạc với bất kỳ lúc nào. Bạn không muốn nhận hàng quảng cáo

không được yêu cầu mỗi ngày, nhưng bạn có thể tìm được vé cho một buổi hoà nhạc đã bán sạch, và bạn cũng có thể nhận các phúc đáp theo yêu cầu của bạn ngay. Các liên lạc thu nhận sẽ được phân loại, ví dụ như quảng cáo, chúc mừng, yêu cầu, xuất bản, và các tư liệu liên hệ công việc hoặc các hoá đơn. Bạn quy định chế độ phân phối rõ ràng. Bạn sẽ quyết định ai có thể gọi điện thoại cho bạn trong buổi cơm tối, ai có thể tiếp cận mình khi bạn đang trên đường đi, hoặc khi nào bạn đi nghỉ, và các loại điện thoại hoặc lời nhắn nào đáng để đánh thức bạn vào giữa đêm. Bạn có thể chọn nhiều ưu tiên phân biệt khi cần và thay đổi các tiêu chuẩn bất kỳ lúc nào bạn muốn. Thay vì phân phát số điện thoại của bạn và người ta có thể được truyền từ người này sang người khác và được sử dụng một cách không rõ ràng, bạn thêm tên của người mình muốn được gọi vào một danh sách được cập nhật thường xuyên. Nếu một ai đó không có trên các danh sách của những người muốn liên lạc với bạn, bạn sẽ phải nhờ một ai đó chuyển giúp lời nhắn cho bạn. Bạn có thể thường xuyên điều chỉnh thứ tự ưu tiên hoặc xoá tên một ai đó ra khỏi danh sách của bạn.

Những thay đổi trong kỹ thuật đã bắt đầu ảnh hưởng tới ngành kiến trúc. Khi cách sử dụng các tiện nghi gia đình thay đổi, các toà nhà cũng sẽ được cải tiến cho phù hợp. Các khung hiển thị có kích thước khác nhau được máy điện toán điều khiển sẽ được nêu trong bản thiết kế ngôi nhà. Các đường dây nối với các thiết bị sẽ được cài đặt trong thời gian xây dựng, và người ta cũng sẽ nghĩ tới chuyện làm màn che cho các màn hình để giảm tối đa sự phản chiếu ánh sáng. Khi các thiết bị thông tin được nối với xa lộ. nhu cầu về các thiết kế tiện nghi khác sẽ giảm đi rất nhiều như sách tham khảo, ống nghe stereo, đĩa compact, máy fax, ngăn đựng hồ sơ tủ đựng hồ sơ lưu trữ và biên lai. Nhiều thứ linh tinh chiếm không gian sẽ được thu nhỏ thành các thông tin dạng số. Ngay cả những tấm ảnh cũ có thể được lưu trữ theo dạng số và cho hiện lên màn hình thay vì phải đặt trong một khung.

Tôi đang suy nghĩ nhiều về các chi tiết này ,bởi vì hiện tôi đang xây dựng một toà nhà, và tôi dự tính sẽ hoàn thành trong một tương lai không xa. Tôi đi trước thời đại một bước trong khi vẽ thiết kế cho ngôi nhà này, nhưng có lẽ nó sẽ là kiểu mẫu cho các ngôi nhà tương lai. Khi tôi trình bày kế hoạch, người ta liếc nhìn tôi như muốn nói rằng, "Anh thực sự muốn xây dựng một ngôi nhà như vậy sao ?" Giống như những người muốn xây nhà khác, tôi muốn ngôi nhà của tôi phải hoà với cảnh vây chung quanh và đáp ứng mọi nhu cầu của những người sẽ sống trong ngôi nhà đó. Về phương diện kiến trúc, tôi muốn nó phải là một ngôi nhà thật hấp dẫn. Và trên hết là sự tiện lợi. Nó là nơi tôi và gia đình sẽ sinh sống. một ngôi nhà là một tổ ấm, hoặc nói theo cách nói của Le Corbusier, nhà kiến trúc vĩ đại của thế kỷ thứ 20, ngôi nhà là "một guồng máy để con người sinh sống".

Căn nhà của tôi làm bằng gỗ, kiếng, bê tông, và gạch. Nó được xây dựng trên một sườn đồi và hầu hết phần bằng kiếng nhìn ra phía Tây, trông ra hồ Washington và

thành phôs Seattle để có thể thưởng ngoạn cảnh hoàng hôn và phong cảnh của ngọn núi Olympic hùng vĩ.

Căn nhà của tôi cũng được làm bằng silicon và phần mềm. Sự cài đặt của các vi xử lý silicon, các chíp bộ nhớ, và các phần mềm điện toán, sẽ làm cho ngôi nhà hết sức tiện dụng,và sẽ mang một số đặc điểm mà xa lộ thông tin sẽ mang lại hàng triệu ngôi nhà như vậy trong vài năm tới. Kỹ thuật tôi sẽ sử dụng mới chỉ là sự thư nghiệm, nhưng theo thời gian , những điều tôi đang làm có thể trở nên được chấp nhận rộng rãi và sẽ ít tốn kém hơn. Hệ thống giải trí sẽ là một sự mô phỏng khá gần gũi với cách thức sử dụng đa phương tiện sao cho tôi có thể hiểu được sống với những kỹ nghệ tiên tiến là như thế nào.

Dĩ nhiên, tôi không thể mô phỏng các ứng dụng của xa lộ, vì nó đòi hỏi phải có nhiều người được nối mạng với nhau. Một xa lộ thông tin riêng cho một cá nhân thì chẳng kahdss gì việc một người có một điện thoại hiện nay. Các ứng dụng xa lộ hữu ích sẽ phát triển với sự tham gia của hàng trăm triệu người , những người không phải chỉ có tận hưởng, mà còn tạo ra các thông tin giải trí và các thông tin khác. Sẽ không có một xa lộ thông tin thật sự cho đến khi hàng triệu người liên lạc với nhau, khám phá các đề tài tạo các thiết bị đa phương tiện, gồm cả video chất lượng cao.

Công nghệ cắt cạnh trong toà nhà tôi đang xây dựng sẽ không chỉ tiên liệu các ứng dụng giải trí, mà nó còn giúp đáp ứng các nhu cầu bình thường trong ngôi nhà: sưởi ấm , thắp sáng, thoả mái, tiên lợi, vui tươi, và an toàn. Kỹ thuật này sẽ thay thế các kỹ thuật cũ mà hiện chúng ta đang mặc nhiên chấp nhận. Cũng mới đây thôi, công chúng đã bị ngạc nhiên bởi ý tưởng của rằng một toà nhà phải có đèn điện, buồng vê sinh, máy điện thoại, và máy điều hoà không khí. Mục đích cảu tôi là xây dựng một toà nhà với những tiện nghi giải trí và kích thích sự sáng tạo trong một bầu không khí thư giãn, tin yêu, thân tình. Những mong muốn của những người có đủ khả năng xây dựng các ngôi nhà độc đáo trong quá khứ . Tôi đang thử nghiệm để tìm ra những gì tốt nhất cho tương lai, và ước muốn đó cũng có một truyền thống lâu dài của nó. Vào năm 1925, khi Willan Randolph Hearst, một trùm báo chí đã chuyển vào lâu đài của ông San Simeopn ở California, ông này cũng muốn cho ngôi nhà của mình được trang bị những kỹ thuật hiện đại nhất. Trong thời đó, việc điều chỉnh các máy thu thanh bắt tốt các đài phát là chuyện vô cùng phiền phức và tốn thời gian, vì thế, ông cho đặt nhiều máy thu thanh trong tầng hầm của lâu đài Sam Simeon, mỗi một máy thu được điều chỉnh để bắt riêng một đài phát. Các dây điện của các loa chạy đến căn phòng riêng của Hearst trên tầng 3, ở đó chúng được ẩn vào trong một tủ làm bằng gỗ sồi của thế kỷ 15. Lúc ấn một nút, Hearst có thể nghe được một đài phát ông chọn. Đó là một kỳ công trong thời đại đó. Ngày nay đây chỉ là một chức năng chuẩn trên mọi máy thu thanh đặt trong xe hơi.

Tôi không hoàn toàn có ý so sánh ngôi nhà của tôi với lâu đài Sam Simeon, một trong những đài kỷ niệm của bờ biển phía Tây của nước Mỹ. Mối liên hệ duy nhất giữa nhà của tôi và lâu đài Sam Simeon là những cải tiến kỹ thuật mà tôi dự định áp dụng cho ngôi nhà của mình, về cơ bản không khác nhau mấy so với những cái mà Hearst muốn cho ngôi nhà của ông. Ông muốn tin tức và giải trí, tất cả chỉ bằng việc ấn nút và tôi cũng vậy.

Tôi bắt đầu nghĩ về việc xây dựng một ngôi nhà mới vào cuối thập niên 80. Tôi muốn cho ngôi nhà được trang bị những công nghệ thật tinh vi, nhưng không cản trở gì cho ý định rõ ràng của tôi là kỹ thuật là những thứ phục vụ cho con người, chứ không kỹ thuật không phải là chủ nhân. Tôi không muốn ngôi nhà được định nghĩa theo khả năng ứng dụng kỹ thuật cuả nó . Ban đầu, ngôi nhà được thiết kế dành cho một anh chàng độc thân, nhưng khi Melinda và tôi cưới nhau, chúng tôi đã thay đổi kế hoạch nhằm làm cho nó phù hợp hơn. Thí dụ , nhà bếp được cải tiến để nó có thể thích hợp hơn cho một gia đình. Tuy nhiên, các thiết bị dùng trong nhà bếp hoàn toàn giống với thiết bị của các nhà bếp được trang bị hiện đại. Melinda cũng vạch ra và sửa chữa những thiếu sót mà tôi đã dày công suy nghĩ nhưng cuối cùng không có lấy một chỗ dành cho cô ấy làm việc.

Tôi tìm được khu đất trên bờ hồ Washington không cách xa trụ sở của Hãng Microsoft là mấy. Vào năm 1990, tôi bắt đầu cho xây dựng một nhà khách tại đó. Sau đó, vào năm 1992, chúng tôi báá đầu đặ móng cho ngôi nhà ở chính. Đây là một công trình lớn, đòi hỏi phải có nhiều bê tông, bởi vì Seattle là một khu vẹc thường xuyên bị động đất với mực độ nguy hiểm giống như California.

Diện tích khu vực sinh hoạt của ngôi nhà này tung bình bằng diện tích sinh hoạt của một ngôi nhà lớn. Phòng khách rộng khoảng 4m x 8m, kể cả một khu vực để xe, truyền hình và nghe nhạc. Và có một không gian ấm cúng dành cho một hoặc hai người, mặc dù cũng sẽ có một phòng tiếp tân để phục vụ 100 khách một cách tiện lợi. Tôi thích họp mặt với những nhân viên mới và công nhân phụ động của Microsoft. Ngôi nhà cũng sẽ có một phòng chiếu phim nhỏ, một hồ bơi, và một phòng thể dục. Một sân thể thao nằm phía sau cầu trượt nước- một trong những môn thể thao yêu thích của tôi, ẩn mình trong các rặng cây gần bờ hồ. Một cửa sông nhỏ, do nước ngầm từ ngọn đồi sau ngôi nhà cung cấp, cũng được đưa vào kế hoạch xây dựng. Chúng tôi sẽ nuôi giống cá quả ở cửa sông, và người ta bảo tôi có thể rồi rái cá sẽ xuất hiện.

"Nếu bạn đến thăm, bạn sẽ lái xe vòng theo con đường cong dãan tới gần ngôi nhà qua một khu rừng mới trồng các loại cây dương, cây trăn, và rải rác đó đây điểm thêm vài cây thông Douglas. Vài năm trước đây , người ta thu gom lá cây mục và đem rải phía sâu khu nhà. Tất cả các loại thảo mộc có tiếng giờ đây đang phát triển. Sau một vài thập kỷ, khi khu rừng phát triển, cây thông Douglas sẽ ngự trị trên phong cảnh

toàn khu vực, giống như cảnh những cây đại thụ đã một thời ngự trị trong vùng này nhưng vào đầu thế kỷ 20 người ta đã đốn sạch để lấy gỗ...

Khi bạn dừng xe tại một khúc quanh hình bán nguyệt, mặc dù đang ở cửa trước nhưng bạn không thấy nhiều về ngôi nhà vì bạn đang đi vào tầng trên cùng. Khi bạn bước vào, trước tiên, bạn sẽ được trao một cây kim điện tử để kẹp vào y phục của bạn. Cây kim này sẽ nối bạn vào các dịch vụ điện tử của ngôi nhà. Sau đó, bạn sẽ đi xuống hoặc bằng thang máy hoặc bằng một cầu thang chạy thẳng đến một hồ nước dưới một mái hơi dốc xuống được lợp bằng thuỷ tinh với các cột chống bằng gỗ thông Douglas. Ngôi nhà được thiết kế vớ nhiều xà ngang, và cột dọc để tạo nhiều khoảng trống. Và các cây gỗ thông Douglas, chứ không phải cây kim điện tử, sẽ là những điều bạn thích thú nhất khi bạn đang đi xuống tầng trệt. Phần lớn gỗ để xây dựng ngôi nhà này đều lấy từ nhà máy xẻ gỗ Weyerhaeuser có tuổi thọ trên 80 năm, nay đã bị bỏ hoang trên dòng sông Columbia. Loại gỗ này, được thu hoạch gần 100 năm trước, lấy từ những cây cao trên 100 thước, đường kính khoảng từ 2 đến 5 thước. Gỗ thông Douglas mới trồng dễ bị nứt nếu bạn xẻ để làm xà ngang, bởi vì thớ gỗ của loại cây 70 tuổi không chắc bằng một cây thọ 500 tuổi. Hiện nay, tất cả loại thông Douglas cũ, có tuổi thọ cao, đã bị đốn sạch, và do đó, số còn lại cần phải được bảo tồn. Tôi may mắn tìm được loại gỗ cũ còn có thể được tái sử dụng được.

Bạn sẽ đi qua hai tầng dùng làm khu vực sinh hoạt riêng của gia đình để xuống tầng dưới. Tính riêng tư rất quan trọng. Tôi muốn ngôi nhà của mình bao giờ cũng là một tổ ấm theo nghĩa đúng của nó ngay cả những lúc gia đình có khách đến thăm. Khi bạn xuống hết cầu thang, bạn sẽ thấy bên phaỉ là một nhà hát nhỏ, và bên trái, bên hướng Nam, là phòng khách. Bên phải phòng khách là một loạt các cửa kính đẩy và qua cửa kính này là một khoảng trống có con đường nhỏ chạy thẳng ra hồ nước. 24 màn hình video, mỗi cái có một ống chiếu hình ảnh 40 inch với chiều cao 4 và ngang 6 được âm vào trong bức tường phía đông. Các màn hình giám sát này sẽ hợp tác với nhau để hiển thị các hình ảnh lớn có nội dung về nghệ thuật, giải trí, hoặc thương mại. Trước đây, tôi muốn răng trong những lúc không sử dụng các màn hình trên chỉ là những tấm gỗ tường bình thường bằng cách cho các màn hình hiển thị màu của vân gỗ sao cho phù hợp với khung cảnh chung quanh. Nhưng thật không may, tôi chưa bao giờ toại nguyện với bất cứ thứ gì bằng trình độ kỹ thuật hiện có ngày nay, bởi vì khi màn hình phát sáng thì gỗ thực lại phản chiếu ánh sáng do màn hình phát ra. Vì thế, tôi đành chấp nhận cách cho các màn hình biến mất đằng sau các bảng gỗ khi không sử dụng. Kim điện tử bạn được trao khi mới bước vào ngôi nhà sẽ báo cho ngôi nhà biết bạn là ai và từ đâu tới,và ngôi nhà sẽ dùng thông tin này để đáp ứng và thậm chí tiên đoán các nhu cầu của bạn, với mục đích càng ít gây trở ngại cho bạn càng tốt. Sau này, người ta có thể thay cây kim bằng một hệ thống camera có các khả năng nhận biết, nhưng với trình độ kỹ thuật hiện nay, người ta chưa thể làm được điều đó. Khi mà đêm buông xuống, cây kim sẽ tạo ra một vùng ánh sáng di chuyển đồng thời theo

bạn đi qua ngôi nhà. Các phòng không có người ở đèn sẽ không bậ sáng. Khi bạn xuống một hành lang, bạn có thể không chú ý các ngọn đèn ở phía trước bạn đáng sáng dần lên và các ngọn đèn phía sau bạn đang mờ dần đi. Âm nhạc cúng sẽ di chuyển theo bạn. Mặc dù, người ta có cảm giác dường như âm nhạc có ở khắp nơi, thực ra, những người khác trong ngôi nhà nghe các bản nhạc khác, hoặc không không nghe gì cả. Một phim ảnh hoặc tin tức cúng sẽ có thể đi theo bạn khắp toà nhà. Nếu bạn nhận điện thoại, chỉ chiếc điện thoại gần bạn nhất sẽ reo.

Bạn sẽ không phải đối mặt với kỹ thuật, nhưng nó có ở khắp nơi và dễ dàng sử dụng. Các bộ điều khiển cầm tay từ xa sẽ giúp bạn thay đổi môi trường trước mắt của bạn và hệ thống giải trí của những ngôi nhà. Bộ điều khiển từ xa sẽ mở rộng các khả năng của kim điện tử. Nó không chỉ giúp cho toà nhà nhận diện và định vị trí của bạn mà còn giúp bạn nêu yêu cầu khi cần. Bạn sẽ dùng các nút điều khiển để điều khiển màn hình trong một căn phòng hoạt động và hiển thị những gì bạn muốn. Bạn có thể chọn từ trong hàng ngàn ảnh, các hồ sơ lưu trữ, các phim, các chương trình truyền hình, và bạn sẽ có tất cả các loại chọn lựa để chọn thông tin ưa thích.

Một bộ điều khiển, tương đương một bàn phím giúp bạn ra các chỉ thị rất đặc biệt sẽ được đặt tại một nơi kín đáo trong mỗi phòng. Tôi muốn các bộ điều khiển này chỉ thể hiện ra đối với những ai cần chúng, nhưng điều đó không gây sự hấp dẫn. Một chức năng đặc biệt dễ nhận diện, sẽ báo người dùng nhận dạng được cái nào là bộ điều khiển và hiện nó nằm đâu. Điện thoại đã thực hiện được bước quá độ này. Nó không gây sự chú ý đặc biệt đến chính nó; hầu hết chúng ta đều đặt chiếc điện thoại không hề có tên, hiệu gì ở tận cuối chiếc bàn

Mọi hệ thống máy điện toán nên làm đơn giản và tự nhiên để sử dụng được dễ dàng không nhầm lẫn. Nhưng để đạt được tính đơn giản không phải là dễ dàng. Dù vậy, máy điện toán vẫn dễ dàng sử dụng hơn theo từng năm, và các thử nghiệm trong ngôi nhà của tôi sẽ giúp chúng ta nhận biết cách để tạo một hệ thống thực sự đơn giản. Bạn có thể yêu cầu ngôi nhà cho hát các bài hát thịnh hành nhất, hoặc các bài hát một nghệ sỹ đặc biệt nào đó trình diễn, oặc cácbài hát được thực hiện ở Woodstock, hoặc âm nhạc được sáng tác vào thế kỷ 18 ở Vienna, hoặc các bài hát có từ "yellow" trong các tiêu đề của nó. Bạn có thể yêu cầu những bài hát bạn đã phân loại theo một tính từ nhất định, hoặc các bài hát chưa bao giờ được trình diễn cho một vị khách đặc biệt thăm viếng ngôi nhà. Tôi có thể lập trình âm nhạc cổ điển như nhạc nền cho việc thưởng ngoạn, và một cái gì đó hiện đại và sôi nổi hơn để chơi trong khi tôi đang tập thể dục. Nếu bạn muốn xem phim đã đoạt giả Academic Award1957 về hình ảnh tốt nhất, bạn có thể yêu cầu, và xem chiếc cầu trên sông Kwai. Bạn có thể tìm thấy cùng phim bằng cách yêu cầu các phim do Alec Guinness hay William Holden thủ vai, hoặc các phim về các nhà giam.

Nếu bạn dự định thăm HongKong ngay, bạn có thể yêu cầu màn hình trong phòng bạn chiếu cho bạn các hình ảnh về thành phố đó. Bạn sẽ có cảm tưởng như hình ảnh có ở khắp mọi nơi, mặc dù thực sự các hình ảnh đó chỉ xuất hiện trên các vách tường của các căn phòng trước khi bạn đi vào và biến mất sau khi bạn rời khỏi. Nếu bạn và tôi có những sở thích khác nhau và một người trong chúng ta bước vào phòng của người kia, căn phòng sẽ thay đổi chương trình sao cho phù hợp với cả hai chúng ta.

Một ngôi nhà theo dõi những người cư trú trong đó để đáp ứng các nhu cầu đặc biệt của họ bằng cách kết hợp hai phương pháp. Phương pháp thứ nhất là nhằm mục đích không gây cản trở cho người sử dụng và thứ hai là một vật ta mang sẽ là dấu hiệu cho biết chúng ta được đối xử theo một cách thức nhất định. Bạn đã quen với ý tưởng rằng một vật có thể xác nhận rằng người đó là bạn. Nó có thể báo cho những người hoặc máy móc biết rằng bạn được phép làm một điều gì đó như mở một cánh cửa đã khoá, bước vào một máy bay, hặc sử dụng một số tiền tín dụng đặc biệt của bạn để mua sắm. Chìa khoá, thẻ mục từ điện tử, bằng lái xe, hộ chiếu, biển tên, thẻ tín dụng, và vé xe, tất cả là các hình thức đó là sự xác nhận đúng. Nếu tôi đưa cho bạn chìa khoá chiếc xe của tôi, chiêc xe cho phép bạn ngồi vào, khởi động máy, và chạy đi. Bạn có thể nói rằng chiếc xe tin tưởng bạn bởi vì bạn cầm đúng chìa khoá của nó. Nếu tôi đưa cho người giữ xe một chìa khoá thích hợp với bộ khởi động xe của tôi nhưng không giao chìa khoá của cốp xe, chiếc xe để ông ta chạy nhưng không mở được cốp xe. Điều đó không khác mấy so với ngôi nhà của tôi, nó sẽ tạo các tiện nghi khác nhau cho bạn dựa trên chìa khoá điện tử mà bạn cầm.

Không có gì là quá hoàn hảo đâu. Vài người có tầm nhìn xa trông rộng sẽ tiên đoán rằng trong vòng 10 năm tới sẽ có nhiều người máy quanh quẩn để giúp chúng ta nhiều công việc nhà khác nhau. Tôi không chuẩn bị cho điều đó, bởi vì tôi nghĩ nó sẽ trải qua nhiều thập kỷ trước khi người máy trở nên thực tế. Những điều duy nhất mà tôi mong muốn là việc sử dụng rộng rãi, các loại đồ chơi thông minh. Trẻ con sẽ có khả năng lập trình chúng để đáp ứng những tình huống khác nhau, và thậm chí cho chúng nói giọng nói mà nhân vật mà chúng yêu thích. Các người máy đồ chơi này có thể lập chương trình trong một số cách thức có hạn. Chúng sẽ bị hạn chế trong tầm nhìn, trong nhận biết phương hướng, thời gian, điều kiện ánh sáng, và chấp nhận đơn đơn vị tiếng nói hạn chế. Không giống như đồ chơi, tôi đã có dịp thấy người sử dụng trong quân sự. Lý do tôi nghi ngờ những người máy thông minh có thể giúp công việc vặt trong tương lai gần phải có mắt nhìn thông minh, và sự khéo léo để chuẩn bị chẳng hạn như thức ăn hoặc thay tã lót. Vệ sinh hồ nước, cắt cỏ, và ngay cả hút bụi có thể được thực hiện bằng một hệ thống câm, nhưng một khi chúng ta vượt khỏi các tác vụ đơn giản như chuyển dịch một vật gì, thì thật khó thiết kế một cái máy có thể nhận biết và phản ứng trước các sự cố đột xuất.

Các hệ thống tôi xây dựng trong ngôi nhà của tôi nhằm làm cho cuộc sống dễ dàng hơn, nhưng tôi không chắc liệu chúng có đáng công cho đến khi tôi chuyển đến ở

không. Tôi luôn thử nghiệm và học hỏi. Đội thiết kế đã dùng ngôi nhà khách của tôi, được xây dựng trước khi xây ngôi nhà chính, như một loại phòng thí nghiệm cho các thiết bị gia đình. Bởi vì có một số người thích nhiệt độ ấm hơn những người khác, phần mềm của ngôi nhà thiết lập nhiệt độ theo phản ứng với những người sống ở bên trong, và theo thời gian trong ngày. Ngôi nhà biết làm cho nhiệt độ ấm lên vào một buổi sáng lạnh trước khi một vị khách ra khỏi giường. Vào buổi chiều, khi bên ngoài trời tối, những ngọn đèn trong ngôi nhà sẽ mờ xuống nếu nó thấy bạn mở máy thu hình. Nếu một ai đó ở trong ngôi nhà suốt ngày, căn nhà sẽ làm cho ánh sáng bên trong hoà hợp với bên ngoài. Dĩ nhiên, những người sống trong nhà có thể cho các chỉ dẫn rõ ràng để tái xác lập điều kiện mới. Loại dụng cụ này có thể tiết kiệm năng lượng một cách rất đáng kể. Nhiều tiện ích điện tử sẽ kiểm tra mạng để giám sát việc sử dụng năng lượng trong các ngôi nhà. Việc đó sẽ giảm đáng kể nguồn nhân lực cho ngành điện và nước. Hiện nay hai ngành này phải cử nhân viên đén từng ngôi nhà mỗi tháng một lần hoặc hai để ghi chỉ số đồng hồ điện, nước. Nhưng điều quan trọng hơn nhiều là các máy điện toán trong gia đình và ở một công ty điện nước có thể quản lý yêu cầu về năng lượng từng phút một ở các thời điểm khác nhau trong ngày. Sự quản lý yêu cầu năng lượng có thể tiết kiệm nhiều tiền và giúp bảo vê môi trường bằng cách giảm tải trong giờ cao điểm.

Không phải tất cả các thí nghiệm của chúng tôi trong ngôi nhà khách đều đã thành công. Ví dụ, tôi đã lặp đặt những cái loa và hạ thấp chúng xuống khỏi trần khi cần. Hướng của loa được đặt lơ lửng xa cách các vách tường, trong một vị trí có độ vang tối ưu. Nhưng sau khi thử lại, nó nhắc tôi nhớ đến các dụng cụ nhỏ bé của James Bond, vì thế ở trong ngôi nhà chính, tôi đã dau khuất các loa vào trong.

Một ngôi nhà cố phỏng đoán những điều bạn muốn phải thường xuyên đúng để bạn không bực mìnhvì những tính toán sai. Tôi dự một bữa tiệc ở một ngôi nhà bằng máy điện toán. Các ngọn đèn được thiết kế để tắt khi đúng 10 giờ 30, khi chủ nhân đi ngủ. Lúc 10 giờ 30 buổi tiệc vẫn tiếp diễn, nhưng ngọn đèn đã tắt đúng giờ qui định. Chủ nhà phải rời bàn tiệc khá lâu để cố làm cho chúng sáng lại. Vài toà nhà văn phòng dùng các máy dò chuyển động để điều khiển ánh sáng trong từng căn phòng. Nếu chúng thấy không có sự hoạt động nào trong một vài phút các ngọn đèn sẽ tắt. Còn những người làm việc trễ và thường ngồi gần như bất động tại các bàn làm việc thì thỉnh thoảng phải vẫy tay để căn phòng biết là có người làm việc để nó dừng tắt đèn.

Việc bật hay tắt một công tắc đèn là chuyện hết sức dễ dàng. Các công tắc đèn hết sức tin cậy và dễ sử dụng, nhưng nếu bạn định thay nó bằng các thiết bị do máy điện toán điều khiển thì có thể bạn sẽ gặp rủi ro. Bạn phải cài đặt các hệ thống thực hiện một tỷ lệ phần trăm cực kì cao về thời gian, bởi vì mục tiêu tiện lợi có thể bị loại trừ nếu không có sự tin cậy và nhậy cảm. Tôi hy vọng các hệ thống của ngôi nhà này có thể tự động mở ở các độ sáng thích hợp.

Nếu bạn thường đòi hỏi ngọn đèn sáng hoặc mờ một cách khác thường, ngôi nhà sẽ cho rằng đó là cách bạn muốn thường xuyên. Thực tế, ngôi nhà sẽ nhớ mọi thứ mà nó nghiên cứu về sở thích của bạn. Nếu trong quá khứ bạn đã yêu cầu xem những bức tranh của Henri Matisse hoặc các tấm ảnh của Chris Johns trong National Geographic, bạn có thể tìm thấy các tác phẩm của họ được trưng bày trên các bức tường của các văn phòng mà bạn đi vào. Nếu bạn đã nghe bản concerto của Mozart lần cuối cùng bạn thăm nó, bạn có thể lại nghe thấy chúng khi bạn trở lại. Nếu bạn không nhận điện thoại trong bữa ăn tối, điện thoại sẽ không reo nếu có ai gọi cho bạn. Chúng ta có thể "bảo" ngôi nhà những cái mà một vị khách thích. Paul Allen là một người hâm mộ Jimi Hendrix cho nên ngôi nhà sẽ chào anh bằng các bản nhạc của Jimi bất kỳ khi nào anh đến thăm.

Ngôi nhà sẽ được trang bị để ghi chép các thống kê theo dõi sự vận hành của tất cả các hệ thống, và chúng ta có thể phân tích thông tin đó để điều chỉnh các hệ thống này.

Khi tất cả chúng ta đều ở trên xa lộ thông tin, cùng loại trang bị như thế sẽ được dùng để đếm và theo dõi tất cả mọi thứ, và các tính toán sẽ được công bố cho ai quan tâm đến. Hiện nay chúng ta thấy những tiền thân của sự thống kê này. Mạng Internet hiện đang chứa những thông tin về mô hình giao thông địa phương rất quan trọng, và sẽ được sử dụng để thay đổi các lộ trình đi làm. Các chương trình thời sự trên truyền hình thường chiếu các hệ thống giao thông được quay bằng các camera trong các máy bay và sử dụng cũng các máy bay đó để ước tính tốc độ trên xa lộ trong các giờ cao điểm.

Một ví dụ nhỏ nhưng thú vị hiện đang xảy ra nhờ các lập trình sinh viên trong các khuôn viên đại học. Họ đã trang bị một máy bán nước giải khát bằng cách nối phần cứng đến đèn báo máy đã hết nước, và máy sẽ công bố thông tin thường xuyên trên mạng Internet. Đây là sự sử dụng kỹ thuật một cách hoang phí, nhưng mỗi tuâng hàng trăm người khắp nơi trên thế giới xem có 7 Up hoặc Diet Coke nào còn lại không trong một máy bán ở Carnegie Mellon University.

Xa lộ thông tin vẫn có thể báo cáo tình hình trên máy bán hàng, cũng như biểu diễn cho chúng ta những hình ảnh sống động từ nhiều địa điểm công cộng, các kết quả sổ xố cập nhật đến từng giây và các vận may cá cược thể thao, các tỉ giá cầm đồ hiện tại, hoặc con số kiểm kê của các loại sản phẩm nhất định. Tôi nghĩ rằng chúng ta sẽ có thể yêu cầu các hình ảnh thực từ các địa điểm khác nhau khắp thành phố và yêu cầu hiển thị các khu nhà cho thuê kèm theo một danh sách giá cả và ngày tháng giao nhà. Các sự kiện trong các báo cáo tội phạm, các đóng góp cho các chiến dịch theo vùng, và hầu như chúng ta có thể yêu cầu bất kỳ một loại thông tin công cộng nào chúng ta quan tâm.

Tôi sẽ là người sử dụng tại nhà đầu tiên một trong các đặc điểm điện tử khác thường nhất trong nhà tôi. Sản phẩm là một cơ sở dữ liệu của hơn một triệu ảnh tĩnh,bao gồm các ảnh chụp và các bức tranh vẽ lại. Nếu bạn là một vị khách, bạn có thể yêu cầu xem các ảnh chân dung của tổng thống, các bức ảnh về hoàng hôn, các máy bay, trượt tuyết ở Andes, một con tem hiếm hoi của Pháp, ban nhạc Beatles năm 1965, hoặc các mô phỏng về các bức tranh của thời Phục hưng, trên các màn hình khắp ngôi nhà. Vài năm trước đây, tôi đã thành lập một công ty nhỏ, giờ đây được gọi là Corbis, để xây dựng một bộ lưu trữ dạng số độc nhất và toàn diện về các loại hình ảnh. Corbis là một đại lý lưu trữ các loại hình ảnh khác nhau dưới dạng số, từ lịch sử, khoa học, và kỹ thuật đến lịch sử thiên nhiên, các nền văn hoá thế giới, và mỹ thuật. Tôi dùng các máy quét chất lượng cao để chuyển đổi các hình ảnh này thành các hình ảnh dạng số. Các hình ảnh này được lưu trữ ở độ phân giải cao trong một cơ sở dữ liêu đã được sắp xếp một cách sáng tạo để làm cho mọi người dễ dàng tìm thấy mộtcách chính xác các hình anh thích hợp. Các hình ảnh dạng số này rồi sẽ được các nhà xuất bản tạp chí và sách thương mại hoá. Tiền bản quyền được trả cho các tác giả. Corbis làm việc với các viện bảo tàng và thư viện, cũng như nhiều nhà chụp ảnh tư, các đại lý, và các nơi lưu trữ khác.

Tôi nghĩ rằng những hình ảnh có chất lượng sẽ có nhu cầu rất lớn trên xa lộ. Khi được xem hình ảnh đáng giá đó chắc chắn mọi người sẽ tán thưởng chất lượng có một không hai đó. Tôi nghĩ giao diện thích hợp sẽ làm cho nó hấp dẫn hơn đối với nhiều người.

Nếu bạn không thể xác định bạn muốn xem cái gì, bạn có thể duyệt qua một cách ngẫu nhiên và cơ sở dữ liệu sẽ biểu diễn cho bạn các hình ảnh khác nhau cho đến khi có một cái gì đó thu hút bạn. Sau đó, bạn có thể khám phá các hình ảnh liên quan chuyên sâu. Tôi đang mong có dịp duyệt qua và yêu cầu trình bày các loại "thuyền buồm", hoặc "núi lửa", hoặc "các nhà khoa học nổi tiếng".

Mặc dù có một số hình ảnh sẽ là các tác phẩm nghệ thuật, điều đó không có nghĩa là tôi tin rằng các phiên bản tốt bằng các bản gốc. Không có gì thích thú bằng khi được xem bằng tác phẩm thực. Tôi tin rằng các cơ sở dữ liệu hình ảnh dễ duyệt qua sẽ được nhiều người quan tâm hơn trong cả nghệ thuật đồ hoạ lẫn ảnh chụp.

Trong quá trình đi công tác đó đây, tôi có thể dành nhiều thời giờ để thăm các viện bảo tàng, xem xét các bản gốc của một tác phẩm nghệ thuật tuyệt vời nào đó. Tác phẩm "nghệ thuật" tôi yêu thích nhất mà tôi đã là chủ là một sổ tay khoa học, do Leonardo da Vinci giữ trong đầu thế kỷ 16. Tôi thán phục Leonardo từ khi tôi còn trẻ bởi vì ông ta là một danh nhân trong nhiều lãnh vực và là người đi trước thời đại. Mặc dù cái tôi có trong tay là một sổ tay về các hình vẽ và các tác phẩm, hơn là một bức tranh, nhưng không một phiên bản nào có thể thay được nó.

Nghệ thuật, cũng như hầu hết các lãnh vực khác, nếu bạn biết đôi điều về nó, chắc chắn bạn sẽ thích thú hơn nhiều. Bạn có thể đi dạo vài giờ qua Louvre, những bức tranh vô cùng hấp dẫn nhưng lại rất thân quen. Nhưng niềm thích thú của bạn còn cao hơn nhiều khi có một ai đó có kiến thức cùng đi với bạn. Tư liệu đa phương tiện có thể đóng vai trò hướng dẫn ở nhà và trong các viện bảo tàng. Nó có thể cho bạn nghe một phần của bài thuyết trình trên một tác phẩm được chưng bày bởi cùng nghệ sĩ hoặc từ các nghệ sĩ đương thời. Thậm chí bạn có thể phóng to để xem xét kĩ hơn. Nếu sự mô phỏng đa phương tiện làm cho nghệ thuật dễ tiếp cận hơn, những người xem các phiên bản có thể làm tăng chứ không làm giảm sự tôn kính đối với các tác phẩm nghệ thuật thực và khuyến khích nhiều người hơn đến các viện bảo tàng và các thư viện.

Trong thập kỷ tới, việc truy xuất hàng triệu hình ảnh và tất cả các cơ hội giải trí khác tôi đã mô tả sẽ xuất hiện trong nhiều gia đình và chắc chắn sẽ gây ấn tượng hơn những cái mà tôi sẽ có khi tôi chuyển vào sinh sống trong ngôi nhà của tôi vào cuối năm 1996. Căn nhà của tôi sẽ nhận được một trong các dịch vụ nào đó sớm hơn.

Tôi thích thử nghiệm, và tôi biết vài khái niệm của tôi về ngôi nhà sẽ tiến triển tốt hơn những khái niệm khác. Có thể tôi quyết định che dấu các màn hình đằng sau tác phẩm nghệ thuật trên bức tường hoặc ném cây kim điện tử vào thùng rác. Hoặc có thể tôi sẽ quen thuộc với các hệ thống trong ngôi nhà, hoặc ngay cả yêu thích chúng, và tự hỏi tôi sẽ thích ứng với chúng như thế nào. Đó là hy vọng của tôi.

Chương 10. Cuộc săn vàng

Hiện nay, hình như hàng tuần đều có một số công ty hay những tập đoàn lớn tuyên bố là họ đã giành thắng lợi trong cuộc chạy đua để xây dựng xa lộ thông tin. Với những hy vọng sôi sục và các khoản đầu tư táo bạo, các nhà đầu tư đã tạo nên một không khí na ná như một cuộc săn vàng vậy, nhiều cá nhân và công ty lao vào cướp lấy mọi cơ hội với hy vọng sẽ là người vượt qua đích đến đầu tiên hoặc là cắm một cái mốc xí phần mà họ tin rằng nó sẽ đảm bảo cho sự thành công của họ sau này. Các nhà đầu tư đang sôi động lên với những khoản đầu tư liên quan tới xa lộ. Các phương tiện thông tin miêu tả cuộc đua này như là cuộc đua chưa từng xảy ra bao giờ, nhất là họ cho rằng cả hai yếu tố công nghệ và nhu cầu đều chưa được chứng minh. Điều này hoàn toàn khác với những ngày đầu của ngành công nghiệp điện toán cá nhân. Hiện nay sự điên cuồng đó trở thành một điều vô cùng nguy hiểm, đặc biệt đối với những người hy vọng trở thành những đối thủ, nhưng sự thật thì mọi người tham dự cuộc đua này chỉ mới đặt chân được vào điểm xuất phát.

Cuối cùng, khi họ thực sự xuất phát thì sẽ có nhiều người chiến thắng, và trong đó có một số người thắng cuộc khá bất ngờ. Kết quả của cuộc săn vàng ở California là sự phát triển kinh tế rất nhanh chóng ở vùng Viễn Tây. Năm 1848, mới chỉ có 400 người bị cuốn hút tới vùng đất này. Hầu hết đều sinh sống bằng nghề nông. Chỉ trong vòng một năm, cuộc săn vàng đã hút tới đây 25.000 người. Và một thập niên sau đó, sản xuất hàng hoá chiếm phần lớn so với khai thác vàng trong nền kinh tế của California, và là vùng có thu nhập tính theo đầu người cao nhất của nước Mỹ.

Theo thời gian, người ta làm giàu bằng những chiến lược đầu tư đúng đắn. Nhưng cũng có khá nhiều các loại công ty khác nhau ra sức lừa bịp để giành giật về mình những vị trí họ cho là quan trọng. Và phần lớn những mánh khoé lừa bịp của họ đều được che đậy dưới cái vỏ của những tin tức quan trọng. Tôi giành chương trình này để trình bày những viễn cảnh sắp sửa diễn ra.

Trong cuộc săn đuổi hỗn hợp để xây dựng xa lộ thông tin hiện nay, chưa có người nào tìm thấy vàng cả, và có nhiều khoản đầu tư cần phải được thực hiện trước những người khác. Sự đầu tư được thúc đẩy bởi niềm tin rằng thị trường này rồi sẽ rất rộng lớn. Nhưng sẽ chẳng có xa lộ thông tin hoàn chỉnh và cũng chẳng có thị trường nào tồn tại trừ phi một mạng dải thông rộng được nối vào phần lớn gia đình và các cơ sở kinh doanh. Trước khi điều đó xảy ra, tất cả những gì gọi là nền tảng của xa lộ như: phần mềm, các ứng dụng, các mạng, các máy phục vụ và những thiết bị thông tin, phải được triển khai. Nhiều công đoạn của xa lộ sẽ chưa mang lại lợi nhuận trừ phi có được hàng chục triệu người sử dụng mạng. Để đạt được mục tiêu trên, đòi hỏi phải làm việc cần cù, phải có tài năng về kỹ thuật, và phải có tiền. Tính chất sôi động hiện nay rất có lợi về phương diện này, bởi nó khuyến khích người ta đầu tư và tiến hành những cuộc thử nghiệm.

Chưa có ai biết một cách chắc chắn là công chúng muốn gì ở xa lộ thông tin. Bản thân công chúng cũng chưa thể biết được bởi họ chưa có kinh nghiệm gì về mạng video có khả năng giao lưu và các ứng dụng của nó cả. Hiện nay người ta đang thử nghiệm một số kỹ thuật ban đầu, nhưng chỉ với một số lượng rất ít. Những kỹ thuật đó tạo ra phim ảnh, vài phương thức mua sắm, và khá nhiều điều mới lạ khác nhưng rồi những điều mới mẻ đó sẽ nhanh chóng rơi rụng đi, kết quả là tất cả những gì học được trong thời gian qua cũng chỉ là những hệ thống giao lưu có giới hạn với những kết quả hết sức hạn chế. Hiện nay, chúng ta chưa thể nào có một khái niệm đầy đủ về tiềm năng thực sự của xa lộ cho đến khi chúng ta có được ít ra là vài chục ứng dụng mới ra đời. Tuy nhiên, khi chưa có niềm tin vào một thị trường thì người ta cũng khó sáng tạo ra được những ứng dụng mơi. Nhưng khi chúng ta có được ít ra là một thử nghiệm có tiếng tăm, chứng minh được khả năng thu hồi khoản chi phí xây dựng hệ thống thì mới có công ty mạnh dạn đầu tư để xây dựng xa lộ. Tôi cho rằng xa lộ không phải là công trình đột biến, mà chính mạng Internet, cùng với những tiến bộ trong công nghiệp

máy điện toán cá nhân và trong phần mềm của máy điện toán, sẽ hướng dẫn chúng ta tiến dần từng bước đến một hệ thống hoàn chỉnh.

Hiện có một số phán đoán không đúng về triển vọng ; và do đó góp phần làm cho sự nhiệt tình đối với xa lộ thông tin lên một mức độ thái quá. Số đông khác lại đang phỏng đoán về phương hướng mà nền kỹ thuật sẽ diễn ra. Trong số đó có một số suy đoán không dựa trên cơ sở thực tế hoặc không tham khảo những gì công chúng đã từng biểu thị hoặc không thực tế về thời gian cần thiết cho các công đoạn của xa lộ được ghép nối lại với nhau, Hãy để cho mọi người được tự do suy luận, nhưng suy đoán cho rằng tác động to lớn của một xa lộ hoàn chỉnh đối với khách hàng sẽ diễn ra vào cuối thế kỷ này là hoàn toàn sai.

Những công ty đầu tư vào xa lộ hiện đang cố gắng thực hiện những suy đoán của họ. Những người bị quan viện nhiều lý do chứng minh rằng vì sao họ không nghĩ xa lộ thông tin sẽ là một công trình lớn lao và những nguy cơ may sẽ sớm xuất hiện như tôi nghĩ. Nhưng bản thân tôi tin tưởng vào sự nghiệp kinh doanh này. Mỗi năm, Microsoft đầu tư hơn 100 triệu Mỹ kim cho việc nghiên cứu và phát triển xa lộ. Chúng ta chắc sẽ phải đầu tư như vậy trong khoảng 5 năm nữa thì các kết quả của việc nghiên cứu và phát triển mới có thể đủ để thu hồi lại vốn và như vậy có nghĩa là chúng tôi đang đánh cuộc 500 triệu Mỹ kim. Và cũng có thể chúng tôi sẽ thua cuộc. Những cổ đông của chúng tôi, dựa trên những thành công trước đây, đã cho phép chúng tôi làm như vậy nhưng đó không phải là điều bảo đảm Tất nhiên là chúng tôi mong rằng chúng tôi sẽ thành công, và cũng giống như những đấu thủ khác trong cuộc đua này, chúng tôi có lý do để tin như vậy. Chúng tôi tin ở kỹ năng phát triển phần mềm và sự gắn bó của chúng tôi vào quá trình tiến hoá của máy điện toán cá nhân giúp chúng tôi thu hồi lại khoản vốn chúng tôi đã đầu tư .

Những cuộc thử nghiệm toàn diện trong việc nối dải thông rộng vào máy điện toán cá nhân và máy thu hình sẽ triển khai trong năm 1996 ở Bắc Mỹ, Châu Âu và Châu á do công ty tự nguyện chấp nhận rủi ro và hy vọng vào các cuộc thử nghiệm sẽ khuyến khích họ xúc tiến nhanh hơn. Một số các cuộc thử nghiệm được thực hiện với mục đích chia phần nhằm chứng minh rằng một người điều hành mạng đặc biệt nào đó có thể xây dựng và điều hành mạng dải thông. Mục đích cơ bản của các cuộc thử nghiệm là nhằm tạo ra một nền móng cho những người phát triển phần mềm xây dựng và khám phá các ứng dụng mới, kiểm nghiệm tính hấp dẫn của các ứng dụng và tính khả thi về phương diện tài chính.

Trước đây, khi Paul Allen và tôi nhìn thấy tấm hình chụp máy điện toán Altair, chúng tôi chỉ có thể đoán các nguồn ứng dụng phong phú mà nó có. Lúc đó chúng tôi biết rằng chúng tôi có thể phát triển những ứng dụng đó, nhưng chúng tôi không biết rồi chúng tôi sẽ ra sao. Có vài ứng dụng có thể tiên đoán được, chẳng hạn những chương trình có thể làm

cho máy điện toán cá nhân có chức năng như là máy cuối cho một máy điên toán chính, nhưng những ứng dụng quan trọng nhất như ứng dụng bảng biểu VisiCals lại không đoán được.

Những cuộc thử nghiệm sắp tới sẽ tạo cơ hội cho các công ty tìm kiếm sự tương đương của bảng biểu và thiết lập mô hình tài chính để xúc tiến việc triển khai xa lộ. Người ta dường như không thể đoán được loại ứng dụng nào sẽ được cộng đồng chấp nhận và loại nào không. Nguyện vọng và nhu cầu của khách hàng rất đa dạng và mang tính cá nhân. Chẳng hạn, tôi hy vọng sẽ sử dụng xa lộ thông tin để cập nhật các tiến bộ về y học. Tôi muốn tìm hiểu những nguy cơ nào có hại cho sức khoẻ của những người cùng lứa tuổi như tôi, và phương pháp để phòng chúng. Tôi muốn được mạnh khoẻ và muốn áp dụng những ứng dụng y học và các ứng dụng khác giúp tôi có thể nâng cao kiến thức của mình trong các lãnh vực tôi yêu thích. Nhưng đó là ý muốn của tôi. Liệu những người khác cũng quan tâm đến y học như tôi ? Hay những trò chơi mới mẻ hơn ? Hay phương thức giao tiếp mới ? Hay ngồi ở nhà nhưng có thể đi mua sắm được ? Hoặc đơn giản chỉ muốn có thêm vài bộ phim hay?

Các cuộc thử nghiệm sẽ quyết định những ứng dụng nào và những dịch vụ nào phổ biến nhất. Những cuộc thử nghiệm đó có thể cũng chỉ là những mở rộng đơn giản của những chức năng truyền thông liên lạc hiện tại như phim video theo yêu cầu và nối mạng các máy điện toán cá nhân với tốc độc cao hơn. Ngoài ra có thể có vài loại dịch vụ hoàn toàn mới lạ, thu hút sự thích thú của công chúng và kích thích sự sáng tạo, đầu tư và trình độ quản lý tổ chức của họ. Đó là những gì tôi đang mong đợi được nhìn thấy. Nếu những thử nghiệm ban đầu chưa hấp dẫn được khách hàng thì sẽ có thêm nhiều cuộc thử nghiệm mới khác, và việc xây dựng một xa lộ thông tin hoàn chỉnh sẽ bị chậm lại.

Trong khi đó mạng Internet, các máy điện toán cá nhân được nối mạng, và phần mềm của máy điện toán cá nhân sẽ tiếp tục được cải tiến và trở thành phần nền móng vững chải hơn. Giá của phần cứng và phần mềm tiếp tục giảm xuống.

Điều thú vị là chúng ta quan sát các công ty lớn ứng phó trước những cơ hội đó khác nhau như thế nào. Không ai muốn công nhận một sự mơ hồ. Các công ty điện thoại và các công ty cáp, các đài truyền hình và các công ty mạng, các công ty sản xuất phần cứng và các công ty sản xuất phần mềm của máy điện toán cá nhân, nhật báo tạp chí, các hãng phim và thậm chí cả các tác giả tư nhân, tất cả sẽ là những nhà vạch chiến lược. Nhìn chung kế hoạch của họ có vẻ na ná giống nhau, nhưng đi sâu vào chi tiết thì hoàn toàn khác nhau. Nó cũng giống như câu chuyện cũ về những người mù xem voi. Mỗi người sờ nắn một phần khác nhau của con voi, và từ những hiểu biết ít ỏi đó rút ra những kết luận hoàn toàn sai trái so với toàn thân con voi. ở đây cũng thế thay vì cố gắng phán đoán diện mạo khổng lồ của con vật, chúng ta lại đang vào cuộc với

hàng tỷ đô la đầu tư nhưng chỉ dựa trên sự hiểu biết mù mờ về hình dạng thực sự của thị trường.

Sự cạnh tranh mang lại lợi ích cho khách hàng nhưng lại là vấn đề hóc búa với những nhà đầu tư, nhất là đối với những người đầu tư về một ngành mà sản phẩm của nó chưa hề có mặt bao giờ. Hiện nay đang có một ngành kinh doanh không tồn tại, được gọi là " xa lộ thông tin". Cho tới nay nó chưa tạo ra được một đồng thu nhập nào. Việc xây dựng xa lộ sẽ là một quá trình học tập, và một số công ty rồi sẽ tán gia bại sản. Những gì hiện nay trông có vẻ béo bở có thể rồi sẽ tàn lụi trong thị trường cạnh tranh cao nhưng lợi nhuận lại rất thấp. Hoặc sản phẩm của họ hoàn toàn không được chấp nhận. Các cuộc săn vàng thường có xu hướng khuyến khích các cuộc đầu tư dữ dội. Số ít có thể xoay sở được, nhưng một khi cơn sốt qua rồi, chúng ta quay nhìn lại với những đổ nát hoang tàn với những hoài nghi và tự hỏi "Ai tài trợ cho những công ty đó ? Họ nghĩ gì trong đầu họ ? Liệu đó có phải là chứng cuồng loạn không ?"

Công tác quản lý đóng vai trò lớn lao trong việc định hình phát triển của xa lộ thông tin, cũng tương tự như nó đã định hình ngành công nghiệp điện toán cá nhân. Chỉ có một số ít công ty sản xuất phần mềm chính yếu xoay xở chuyển sang sản xuất máy điện toán cá nhân. Những công ty thành công nhất là những công ty khởi sự với vốn ít ỏi trong tay, quản lý bởi những người có đầu óc tiếp nhận cái mới. Điều này rồi cũng sẽ đúng với xa lộ thông tin. Bởi vì đối với mỗi một công ty lớn, đang thành công bằng một ứng dụng mới nào đó sẽ có lối 10 công ty mới bắt đầu thịnh vượng còn hơn 50 công ty lớn khác sẽ phát loé niềm vinh quang trong phút chốc rồi tan biến vào cõi hư vô.

Đây là điểm mốc của một thị trường quản lý đang ngày một phát triển ; sáng kiến nảy nở rất nhanh trên nhiều lĩnh vực. Phần lớn trong số đó sẽ không thành công cho dù công ty lớn hay bé. Các công ty lớn có khuynh hướng ít bị rủi ro hơn, nhưng một khi đã bị rã đám thì sự kết hợp của sự ích kỷ và quy mô của nguồn lực của họ sẽ khốc liệt tựa như đào rộng thêm miệng núi lửa đang trở mình. Nếu đem so sánh thì chúng ta thấy rằng sự thất bại của một công ty nhỏ mới bắt đầu thường ít được người ta chú ý tới. Nhưng có điều thú vị là con người sẽ rút ra được những bài học từ trong thất bại lẫn thành công, và kết quả là sự tiến bộ sẽ đến nhanh hơn.

Bằng cách để cho thị trường quyết định những công ty nào và phương pháp tiếp cận nào sẽ thắng khiến cho nhiều con đường đồng thời được khai phá. Không có nơi nào mà lợi ích của những quyết định vì động cơ thị trường rõ ràng hơn là trong một thị trường chưa được chứng minh. Khi hàng trăm công ty cố gắng nhiều biện pháp liều lĩnh khác nhau để phát hiện mức cầu của thị trường thì xã hội sẽ có được những giải pháp đúng đắn nhanh hơn rất nhiều so với bất cứ hình thái kế hoạch kinh tế nào. Phạm vi của sự không chắc chắn của xa lộ thông tin rất rộng lớn nhưng rồi thị trường sẽ định ra một hệ thống thích hợp.

Chính phủ có thể giúp đỡ cho việc bảo đảm một khung cạnh tranh mạnh mẽ, và cũng nên sẵn sàng , nhưng không nên quá vồ vập, can thiệp vào nếu thị trường thất bại trong một số khu vực đặc biệt nào đó. Sau khi thu thập đủ lượng thông tin từ những lần thử nghiệm, họ có thể định ra một " luật đi đường", một khung hướng dẫn cơ bản để theo đó công ty cạnh tranh với nhau. Nhưng chính phủ không nên quyết định bản chất của xa lộ thông tin, bởi chính phủ không thể nắm được lợi thế hoặc quản lý các thị trường cạnh tranh, nhất là trong khi còn vấn đề sự lựa chọn của khách hàng và sự phát triển kỹ thuật.

Chính phủ Hoa Kỳ can thiệp sâu vào việc đề ra luật cho các công ty thông tin. Các quy chế của chính phủ liên bang ngăn chặn việc các công ty cáp và các công ty điện thoại muốn lập ra một mạng đa dụng vì nó có thể đưa họ tới chỗ cạnh tranh lẫn nhau. Điều đầu tiên hầu hết các chánh phủ phải làm là bắt đầu giúp cho xa lộ bắt đầu hoạt động bằng cách giảm bớt các quy chế trong thông tin liên lạc.

Biện pháp cũ mà đa số các nước đã áp dụng là lập nên những công ty độc quyền trong nhiều lĩnh vực của truyền thông liên lạc. Lý thuyết ủng hộ cho biện pháp này là các công ty sẽ không chịu đầu tư một số vốn lớn cần thiết để có thể triển khai hệ thống điện thoại đến với mọi người, trừ phi họ được khuyến khích là sẽ trở thành nhà cung cấp độc quyền trong tương lai. Chánh phủ đề ra các luật lệ buộc các nhà độc quyền đó phải hoạt động vì lợi ích công cộng với mức độ hạn chế nhưng điều cơ bản là được bảo đảm có lợi nhuận. Kết quả là họ thiết lập nên một mạng rất đáng tin cậy với các dịch vụ đa dạng nhưng sáng kiến mới vẫn còn áp dụng một cách rất hạn chế. Về sau, các quy định đó được mở rộng tới lãnh vực cáp truyền hình cũng như các hệ thống điện thoại địa phương.

Chính phủ liên bang và Chính phủ của các tiểu bang chấp nhận cho thành lập các công ty độc quyền và cho phép họ cạnh tranh để đổi lấy việc quản lý bằng pháp luật.

Theo luật pháp hiện hành tại Mỹ, thì một xa lộ không được phép vừa cung cấp dịch vụ điện thoại và vừa cung cấp dịch vụ video. Việc để cho các nhà kinh tế và các sử gia tranh luận về sự lợi hại của việc chấp thuận cho thành lập các công ty độc quyền là một ý kiến hay đề xuất từ năm 1934, nhưng hiện nay có sự nhất trí chung rằng cần phải thay đổi các luật lệ liên quan tới vấn đề này. Tuy nhiên, cho tới khoảng giữa năm 1995, các nhà hoạch định chính sách vẫn chưa thể xác định được một cách chính xác là bao giờ mới triển khai và bằng những biện pháp nào.

Hàng tỷ đô la đang trong tình trạng nguy ngập, và các nhà làm luận nhận thấy rằng người ta dễ dàng lạc bước trong vô vàn những chi tiết hết sức phức tạp của vấn đề làm thế nào để cho cuộc tranh có thể bắt đầu. Vấn đề là phải hình dung xem việc chuyển từ hệ thống cũ sang hệ thống mới như thế nào trong khi phải giữ sao cho mọi người than gia trong cuộc cảm thấy yên lòng. Sự bế tắc này giải thích vì sao việc cải tiến

truyền thông liên lạc bị đình trệ trong nhiều năm. Quốc hội bận túi bụi trong suốt mùa hè năm 1995 trong các cuộc tranh cãi, không phải cho vấn đề giảm bớt các định chế đối với ngành công nghiệp truyền thống liên lạc, mà là làm thế nào để có thể giảm bớt được các quy chế. Tôi hy vọng vào lúc bạn đang đọc quyển sách này thì xa lộ thông tin trở thành là phương tiện hợp pháp tại nước Mỹ !

Bên ngoài nước Mỹ, vấn đề trở nên phức tạp hơn vì tại nhiều nước, các công ty độc quyền lại là những tổ chức của chính phủ. Các tổ chức này quản lý các dịch vụ bưu điện, điện thoại, và điện tín (PTT). Tại một số nước, các dịch vụ PTT được phép xúc tiến và triển khai xa lộ thông tin, nhưng một khi các tổ chức của chánh phủ dính dáng vào thì công việc thường tiến triển chậm chạp hơn. Tôi nghĩ rằng tốc độ đầu tư và giảm bớt các định chế trên toàn cầu sẽ tăng lên trong mười năm tới bởi các chính trị gia đang nhận thức tính chất tối quan trọng của vấn đề này nếu họ muốn cho đất nước của họ có sức cạnh tranh lâu dài. Trong nhiều cương lĩnh hành động của các ứng cử viên trong các chiến dịch tranh cử đều có mục nêu rõ họ sẽ tạo điều kiện cho đất nước họ dẫn đầu trong việc thiết lập xa lộ thông tin. Việc đưa vấn đề này vào lĩnh vực chính trị sẽ càng làm cho nó trở nên khả thi hơn, và điều đó sẽ giải toả được nhiều cản ngại mang tính quốc tế khác nhau.

Những nước như Mỹ và Canada, nơi có một tỷ lệ khá cao gia đình sử dụng cáp truyền hình, có lợi thế hơn vì cạnh tranh giữa các công ty cáp truyền hình và các công ty điện thoại sẽ đẩy nhanh tốc độ đầu tư vào hạ tầng cơ sở của xa lộ. Tuy nhiên, nước Anh là nước sử dụng lâu nhất cho cả hai dịch vụ truyền hình và cáp. Ở đó các công ty cáp được phép thực hiện dịch vụ điện thoại từ năm 1990. Các công ty ngoại quốc, chủ yếu là các công ty điện thoại và cáp của Mỹ, đầu tư rất lớn vào hệ thống cáp quang cho hạ tầng cơ sở của Anh quốc.

Người Anh hiện nay có thể chọn các công ty cáp truyền hình làm dịch vụ điện thoại cho họ. Sự cạnh tranh đó đã buộc công ty British Telecom phải cải tiến tốc độ và dịch vụ của họ.

Nếu chúng ta nhìn lùi về trước khoảng mười năm, tôi nghĩ rằng chúng ta sẽ thấy rõ mối tương quan giữa sự cải tiến hệ thống truyền thông liên lạc của mỗi nước. Không một nhà đầu tư nào lại muốn đổ tiền vào những nơi chưa có nhiều hạ tầng cơ sở về thông tin liên lạc. Tại nhiều nước các chánh trị gia và các người vận động hành lang đang cố gắng tạo ra các quy chế mới, và tôi chắc rằng tất cả những quy chế đó được đem ra thử nghiệm. Giải pháp đúng sẽ khác nhau trong chừng mực nào đó giữa các nước.

Có một lãnh vực rõ ràng các chánh phủ nên tránh là tính tương hợp. Một số người từng gợi ý rằng các chánh phủ nên đề ra các định chuẩn cho cách mạng, nhằm bảo đảm cho chúng có thể hoạt động tương tác với nhau. Năm 1994, người ta đệ trình một

dự luật lên một tiểu bang của Hạ Viện Mỹ kiến nghị rằng phải sản xuất các hộp điều khiển sao cho chúng có tính tương hợp. Điều này đối với những người dự thảo dự luật đó, có vẻ như là một phát kiến vĩ đại.

Tính tương hợp là một yếu tố quan trọng. Nó làm cho các ngành kinh doanh điện tử gia dụng và máy điện toán cá nhân phát triển mạnh. Khi ngành công nghiệp điện toán cá nhân còn mới mẻ, nhiều máy xuất hiện rồi lại biến mất. Chiếc Altair 8800 đã bị chiếc Apple I qua mặt. Rồi lần lượt xuất hiện các chiếc Apple II IBM PC, Apple Macintosh. IBM PC AT, PC 386 và PC 486, Power Macintoshes, và Pentinum PC. Mỗi một loại máy này trong chừng mực nào đó đều tương hợp với các máy khác. Chẳng hạn như tất cả đều có thể dùng chung các hồ sơ văn bản gốc. Nhưng đồng thời lại có quá nhiều tính không tương ứng bởi vì các thế hệ máy tính kế tiếp đều muốn nêu bật những tiến bộ mang tính đột phá mà các hệ thống cũ không có.

Tính tương hợp của những máy trước đây, trong vài trường hợp, có tác dụng rất lớn lao. Cả hai loại PC - compatible và
Apple Macintosh cung cấp vài tính tương hợp khá lạc hậu. Tuy nhiên, giữa chúng với nhau, chúng lại không thể tương hợp được. Và lúc chiếc máy điện toán cá nhân ra đời, nó không thể tương thích với các máy trước đó của IBM. Cũng tương tự như vậy, thế hệ máy Mac đã không tương thích với các máy Apple thời trước đó. Trong thế giới điện toán, kỹ thuật năng động tới mức bất cứ công ty nào cũng có thể sản xuất ra những loại máy mới họ muốn và để cho thị trường quyết định công dụng của nó. Bởi chiếc hộp điều khiển, với mọi ý nghĩa của nó vốn đã là một máy điện toán, và đó là lý do giải thích vì sao nó cũng sẽ theo đà đổi mới nhanh chóng như cái đà đã thúc đẩy ngành công nghiệp điện toán cá nhân. Thực ra hộp điều khiển sẽ được bán ra cho một thị trường bấp bênh hơn rất nhiều so với thị trường của máy điện toán cá nhân, do đó việc để cho thị trường quyết định tính hiệu quả của nó lại càng mạnh mẽ hơn. Sẽ thật là không khôn ngoan nếu ép buộc phải tạo ra một mẫu theo ý định của chánh phủ đối với những phát minh chưa hoàn chỉnh.

Ý định đưa việc sản xuất hộp điều khiển ban đầu có tính tương thích theo chỉ đạo của chánh phủ thành luật tại Mỹ đã tan biến ngay trong cuộc họp Quốc Hội năm 1994, nhưng những vấn đề liên quan tới nó lại nảy sinh trở lại trong năm 1995, và tôi mong rằng các nước khác cũng nên làm như vậy. Việc ép buộc nghe có vẻ như hợp lý nhằm đưa việc gì đó thành luật là việc khá dễ dàng, nhưng nếu chúng ta không thận trọng, sự ép buộc đó có thể bóp nghẹt thị trường.

Xa lộ sẽ phát triển với một tốc độ khác nhau trong nhiều cộng đồng và nhiều nước khác nhau. Khi tôi có dịp ra nước ngoài, báo chí các nước đó thường nêu câu hỏi rằng nước của họ tụt hậu sau nước Mỹ sau bao nhiêu năm. Đó là một câu hỏi khó. Lợi thế của nước Mỹ là tầm cỡ thị trường, máy điện toán cá nhân xuấ hiện khá phổ biến trong

gia đình người Mỹ, và phương cách mà các công ty điện thoại và các công ty cáp cạnh tranh với nhau cho thuận lợi trước mắt và cho sau này. Trong hầu hết các lĩnh vực kỹ thuật khác nhau có liên quan đến việc xây dựng xa lộ thông tin, các công ty có nguồn gốc của Mỹ là những công ty hàng đầu từ bộ vi xử lý, phần mềm, giải trí, máy điện toán cá nhân, hộp điều khiển, cho tới các thiết bị mạng chuyển mạch.Trừ một trường hợp ngoại lệ có ý nghĩa duy nhất là công nghệ màn hình và chíp bộ nhớ.

Các nước khác có lợi thế riêng của họ. ở Singapore mật độ dân số và sự tập trung của nhà nước vào hạ tầng cơ sở khiến người ta quả quyết rằng dân tộc này sẽ là dân tộc dẫn đầu. Việc chánh phủ Singapore quyết định phải làm một việc nào đó là cả một vấn đề đối với nước độc nhất vô nhị này. Cơ sở hạ tầng của xa lộ thông tin đã được triển khai. Mỗi một phát minh mới đều nhanh chóng được yêu cầu cung cấp cho từng hộ gia đình với cáp dải rộng tương tự như việc luật pháp buộc phải cung cấp các hệ thống nước, khí đốt, điện và điện thoại cho từng gia đình. Khi tôi được gặp ngài Lý Quang Diệu, một Bộ trưởng cao cấp 72 tuổi, người đã lãnh đạo Singapore từ năm 1959 đến 1990, tôi vô cùng ngạc nhiên về tầm hiểu biết của ông về thời cơ và ông tin rằng việc triển khai xa lộ thông tin với tốc độ cao là ưu tiên số một của Singapore. Ông cho rằng điều chỉnh mang tính cấp bách hiện nay là đất nước nhỏ bé của ông phải tiếp tục là nước hàng đầu ở Châu á trong việc tạo ra công việc làm có giá trị cao. Tôi đã thẳng thắn hỏi ông rằng liệu chánh phủ Singapore có từ bỏ sự quán lý chặt chẽ đối với thông tin như chánh phủ đang làm hiện nay nhằm khống chế các vấn đề xã hội không. Ông nói Singapore công nhận rằng trong tương lai chánh phủ sẽ dựa vào những phương thức khác không phải là kiểm duyệt để duy trì một nền văn hóa hiện đang loại trừ một số mặt tự do kiểu Phương Tây để đổi lấy ý thức cộng đồng mạnh mẽ.

Ở Trung Quốc, chánh phủ hình như tin rằng họ có thể sử dụng cả hai. Bộ Trưởng Bộ Viễn Thông Bưu Điện nói với các phóng viên "Việc nối mạng Internet không có nghĩa là thông tin được tự do hoàn toàn. Tôi nghĩ rằng sẽ có sự thông cảm chung về vấn đề này. Nếu bạn đi Hải Quan, bạn sẽ phải trình hộ chiếu. Đối với việc quản lý thông tin cũng tương tự như vậy. Ông còn nói rằng Bắc Kinh sẽ chọn " các biện pháp quản lý" thích hợp để kiểm soát dữ liệu đầu vào của tất cả các dịch vụ truyền thông liên lạc có liên quan tới Trung Quốc." Việc xây dựng cơ sở hạ tầng cho thông tin liên lạc hoàn toàn không có mâu thuẫn với việc thực thi chủ quyền nhà nước. Tổ chức Liên Hiệp Truyền thông liên lạc quốc tế nói rằng bất cứ nước nào đều có chủ quyền đối với hệ thông tin liên lạc của nước đó". Ông có thể không hiểu rằng việc nối mạng Internet một cách đầy đủ và việc duy trì độ kiểm duyệt chẳng khác nào việc phải có một người theo dõi mỗi người sử dụng.

Ở Pháp, hãng Minitel là hãng tiên phong trong các dịch vụ trực tuyến đã khuyến khích cộng đồng các nhà xuất bản tin học và cổ động sự sử dụng rộng rãi các dịch vụ trực

tuyến nói chung. Dù vậy các thiết bị đầu cuối và dải thông còn hạn chế, sự thành công của Minitel đã khuyến khích sáng kiến nảy nở và cung cấp những bài học cần thiết. Hãng France Telecom hiện đang đầu tư mạng chuyển dữ liệu trọn gói.

Tại Đức, hãng Deutsche Telekom đã giảm mạnh dịch vụ ISND từ năm 1995. Việc đó đã khiến cho số lượng người sử dụng máy điện toán cá nhân nối mạng tăng lên một cách đáng kể. Giảm giá dịch vụ ISDN là một chính sách thông minh, bởi vì giá rẻ sẽ khuyến khích sự phát triển các ứng dụng, và khi các ứng dụng được phát triển sẽ giúp thúc đẩy hệ thống dải thông sẽ sớm trở thành hiện thực.

Mức độ máy điện toán cá nhân đi sâu vào các ngành kinh doanh tại các nước Bắc âu thậm chí còn cao hơn tại Hoa Kỳ. Các nước này hiểu rằng lực lượng lao động có học thức cao của họ sẽ được hưởng lợi từ việc nối mạng tốc độ cao với toàn thế giới.

Mặc dù lợi ích của hệ thống truyền thông liên lạc cao cấp ở Nhật có lẽ cao hơn bất kỳ nước nào khác, nhưng thật khó có thể tiên đoán được số phận của xa lộ thông tin tại nước này. Việc sử dụng máy điện toán cá nhân trong ngành kinh doanh, trường học, và gia đình lại kém xa so với các nước phát triển điêu này một phần có lẽ là do khó khăn trong việc đưa chữ Nhật vào bàn phím, nhưng đồng thời cũng do thị trường quá rộng lớn và mang tính cố thủ của Nhật đối với các máy xử lý từ chuyên dùng.

Nhật đứng hàng thứ hai sau Hoa Kỳ về số lượng các công ty đầu tư vào việc cả hai lãnh vực phát triển khối hợp nhất và nội dung của xa lộ thông tin. Nhiều công ty lớn của Nhật có nền công nghệ tuyệt vời và một lịch sử về các biện pháp đầu tư dài hạn của họ. Sony các hãng Nhạc Sony và hãng phim Sony, kể cả Hãng Columbia và Columbia Studios. Hãng Toshiba có khoản đầu tư lớn trong Time Warner. Khẩu hiệu của Hãng NEC là "Điện toán và Truyền thông liên lạc" đưa ra từ năm 1984, một bước đi trước xa lộ thông tin, thể hiện sự cam kết của họ.

Ngành công nghiệp cáp của Nhật chỉ mới khắc phục được tình trạng khống chế nổi trong những năm gần đây, nhưng tốc độ thay đổi đáng kinh ngạc. Công ty điện thoại Nhật, hãng NTT, có số vốn lớn nhất trong số công ty công ích trên toàn thế giới và sẽ giữ vai trò lãnh đạo trong mọi mặt của hệ thống xa lộ thông tin.

Ở Hàn Quốc, mặc dù so với Hoa Kỳ số lượng máy điện toán cá nhân tính theo đầu người có kém hơn, nhưng 25% số máy đó nằm trong các gia đình. Số liệu trên chứng minh rằng những nước có truyền thống cơ cấu gia đình rất mạnh cũng đã chú ý tới việc đi trước trong việc giáo dục cho thiếu nhi, và vì vậy sẽ là mảnh đất béo bở cho các sản phẩm có những lợi thế trong lãnh vực giáo dục. Một biện pháp thích hợp là chánh phủ sẽ tạo ra chánh sách ưu đãi để khuyến khích việc nối mạng cho các trường học với giá thấp và bảo đảm cho xa lộ có thể tới tận những vùng có thu nhập thấp.

Úc và Tây Lan cũng rất quan tâm đến xa lộ thông tin, một phần là do khoảng cách địa lý quá lớn giữa họ so với các nước phát triển. Các công ty điện thoại của úc đang được tư nhân hoá và thị trường được mở rộng cho sự cạnh tranh, khích lệ các kế hoạch nhìn xa trông rộng phát triển. Tân Tây Lan là nước có thị trường viễn thông liên lạc mở rộng nhất thế giới, và việc công ty điện thoại của nước này vừa mới được tư nhân hóa đã nêu một tấm gương về tính hiệu quả của chánh sách tư nhân hoá.

Tôi không nghĩ rằng các nước phát triển, bao gồm tất cả các nước Tây Âu, Bắc Mỹ, úc, Tân Tây Lan và Nhật Bản sẽ đến đích trước hay tụt lại phía sau một hay hai năm so với các nước khác trừ phi người ta thực hiện những quyết định chính trị kém cỏi. Trong phạm vi mỗi nước, một số cộng đồng sẽ nhận được các dịch vụ sớm hơn. Cách mạng sẽ đi vào những khu dân cư giàu có trước. Ngay cả các nhà điều phối địa phương cũng có thể cạnh tranh với nhau để tạo môi trường thuận lợi cho việc phát triển xa lộ sớm. Tại những nước công nghiệp phát triển, người ta sẽ đề ra chính sách khuyến khích cạnh tranh và không cần phải sử dụng khoản tiền thu thuế để xây dựng xa lộ thông tin. Tốc độ xa lộ đi thẳng vào từng gia đình sẽ, phần lớn tương ứng với tổng số sản phẩm nội địa tính theo đầu người của mỗi nước. Dù vậy, việc nối mạng vào các ngành kinh doanh và trường học tại các nước đang phát triển sẽ có tác động lớn lao và sẽ giảm mức chênh lệch về thu nhập của họ với các nước phát triển. Những vùng như Bangalore của Ấn Độ hoặc Thượng Hải hay Quảng Châu của Trung Quốc sẽ thiết lập việc nối mạng xa lộ trong các ngành kinh doanh mà họ sẽ thực hiện các dịch vụ từ các công nhân có trình độ cao cho thị trường thế giới.

Ngày nay, tại nhiều nước các nhà lãnh đạo cấp cao đang đề ra kế hoạch khuyến khích đầu tư vào xa lộ thông tin. Sự cạnh tranh giữa các nước hoặc để chiếm vị trí dẫn đầu hoặc để không bị tụt hậu sẽ tạo ra một động lực rất mạnh mẽ trong việc phát triển xa lộ thông tin. Vì mỗi nước sẽ tìm những biện pháp tiếp cận khác nha, và mọi người sẽ theo dõi xem biện pháp nào tốt nhất. Một số quốc gia theo chủ nghĩa dân tộc có thể sẽ hợp lý hoá bằng cách tuyên bố rằng nếu họ quyết tâm thực hiện ngay một mạng, và các xí nghiệp tư nhân không tự nguyện xây dựng sẽ góp phần giúp đỡ hoặc tài trợ từng công đoạn của xa lộ thông tin. Chánh sách khuyến khích ý thức tự lực đó của Chính phủ, trên nguyên tắc, có thể khiến cho xa lộ thông tin được hình thành sớm hơn những cách khác, nhưng đồng thời phải chú ý một cách thận trọng tới khả năng thực sự về thu nhậpkhông mấy hấp dẫn. những nước như vậy có thể kết thúc công trinh với một sự lãng phí tiền tài và công sức, một xa lộ thông tin theo dạnh một con voi trăng một kỹ sư xây dựng một cách biện lập với tốc độ phát triển nhanh chóng của nên công nghệ bên ngoài.

Tình hình tương tự như trên đã xảy ra ở Nhật với dự án xây dựng máy thu hình có độ phân tích cao- HDTV. MITI, Bộ công nghiệp và Mậu Dịch quốc tế, một bộ phận rất mạnh của Nhật, và hãng NHK, một công ty tryuền hình thuộc chánh phủ quản lý, phối

hợp với các công ty điện tử trong một cố gắng nhằm xây dựng một hệ thống HDTV dạng tương tự mới. Hãng NHK cam kết sẽ pháp hình vài giờ một ngày. Nhưng tiếc thay, hệ thống này đã tỏ ra lạc hậu khi vấn đề trở nên rõ ràng là kỹ thuật số có ưu thế hơn nhiều. Nhiều công ty Nhật nhận thấy bị lâm vào tình thế khó khăn. Về phần họ, họ nhận thấy rằng việc đầu tư vào hệ thống đó không phải là việc làm tốt, nhưng họ phải bảo vệ sự cam kết của họ với một dự án được chánh phủ đỡ đầu. Trong khi tôi đang viết cuốn sách này, Nhật vẫn còn gữi kế hoạch phát triển hệ thống tương tự này, mặc dù không còn một ai thực sự mong nó sẩy ra, tuy vậy, Nhật sẽ thu lợi từ sự đầu tư để phát triển camera và màn hình có độ phân tích cao mà dự án HDTV đã khuyến khích.

Việc xây dựng xa lộ thông tin hoàn toàn không đơn giản. Bất cứ một chánh phủ hay công ty nào có liên quan tới phần nó cần phải theo dõi sát sao sự phát triển mới, và phải sẵn sàng để chuyển hướng. Những sự linh động như vậy đòi hỏi phải có trình độ công nghệ cao, đi dối với sự rủi ro luôn rình rập, phù hợp tốt hơn cho ngành công nghiệp này.

Sự cạnh tranh sẽ ngày càng dữ dội hơn trên nhiều lãnh vực. Các công ty cáp, điện thoại, và những công ty khác sẽ cạnh tranh nhau trong việc cung cấp các thiết bị hạ tầng cơ sở như cáp, thiết bị vô tuyến, và vệ tinh. Các công ty sản xuất phần cứng sẽ cạnh tranh nhau để bán máy phục vụ, hệ thống chuyển mạnh ATM, và hộp điều khiển cho các công ty mạng, công ty máy điện toán cá nhân, công ty thu hình dạng số, công ty điện thoại, và các ứng dụng tin học của họ cho người xử dụng. Đồng thời các công ty sản xuất phần mềm, kể cả Apple, AT&T, IBM, Microsoft, Oracle, và công ty Sun Microsystems, sẽ chào bán các phần mềm cho các công ty cung cấp mạng . Cuối cùng hàng triệu các công ty cá nhân sẽ bán những ứng dụng phần mềm và thông tin, kể cả thông tin giải trí, trên mạng lúc đó đã phát triển khắp nơi.

Tôi đã trình bày hơi dài về tính chất bức bách mà hạ tầng cơ sở cần phải được xây dựng để cung cấp việc nối mạng dải rộng vào từng gia đình. Tôi trình bày sự cạnh tranh diễn ra tại Hoa Kỳ, và chiến lược của các ngành công nghiệp điện thoại và công nghiệp cáp, những ngành chủ yếu của hạ tầng cơ sở của xa lộ. Các công ty cáp đều còn trẻ cà nhỏ hơn các công ty điện thoại lớn và mang tính chất thầu khoán nhiều hơn. Mạng lưới truyền hình cung cấp cho khách hàng cáp video dải rộng một chiều qua mạng cáp trục đồng, và đôi khi bằng cáp quang. Mặc dù tỷ lệ thâm vào mạng trên toàn thế giới còn khá thấp - 189 triệu người thuê bao - hệ thống cáp ở Hoa Kỳ vượt lên trên 70% trong tổng số gia đình người Mỹ. Hiện nay, hệ thống cáp này đang được chuẩn đổi dần dần để chuyển tín hiệu dạng số, và một số công ty cáp hiện đang cung cấp dịch vụ nối mạng Internet và các dịch vụ trực tuyến cho những người sử dụng máy điện toán cá nhân, đã quen việc chuyển thông tin từ máy lớn đến việc chuyển thông tin từ máy lớn xuống đường dây điện thoại với tốc độ 28.800 bit mỗi giây, sẵn sàng

đồng ý trả thêm tiền để tải thông tin qua cáp truyền hình với tốc độ 3 triệu bit mỗi giây.

Còn đối với các công ty điện thoại, họ mạnh hơn rất nhiều về phương diện tài chánh. hệ tống điện thoại của mỹ Là Hệ thống phân phối chuyển mạch lớn nhất thế giới cung cấp việc nối mạng theo pháp điểm đối điểm. Thị trường trao đổi điện thoại khu vực kết hợp hàng năm khoảng 100 tỷ Mỹ kim, lợi nhuận thu được cao hơn nhiều so với 20 tỷ của ngành kinh doanh cáp. bảy công ty hoạt động khu vực của Bell (RBOC) sẽ cạnh tranh với công ty mẹ cũ của chúng, hãng AT&T để cung cấp các dịch vụ điện thoại đường dài, điện thoại không dây, và các dịch vụ mới khác. Những, giống như các công ty điện thoại trên thế giới, các công ty của RBOC là những công ty còn trẻ trong thế giới cạnh tranh, vừa mới hình thành từ một di sản còn quá nặng nề về quy tắc, thủ tục.

Các công ty điện thoại địa phương sẽ được kích thích bởi sự cạnh tranh ngày càng ra tăng. Họ đang ở trong tư thế phòng ngự. Những công ty điện thoại và cáp khác hiện đang muốn chào bán máy điện thoại cũng như những dịch vụ liên lạc khác trong khu vực của họ. Các quy chế mới sẽ mở đường cho sự cạnh tranh và, như tôi đã đề cập, giá cước đàm thoại đường dài sẽ giảm một cách đáng kể. Và nếu điều đó xẩy ra, lợi nhuận của các công ty điện thoại sẽ giảm sút nhiều.

Các công ty đang cung cấp các dịch vụ địa phương sẽ dần đưa khả năng truyền tải dạng số tiên tiến vào mạng của họ. Hiện họ chưa cảm thấy phải vội vàng, vì cho đến nay hình như họ được bảo vệ khỏi sự cạnh tranh bởi các rào cản tài chính lớn. Họ đã từng biết rằng một đối thủ đầy tiềm năng nào đó có thể sẽ tung ra một khoản đầu tư khoảng 100 Mỹ Kim để sắm trang thiết bị nhằm cạch tranh trong một cộng đồng nhất định. Nhưng chi phí của các thiết bị chuyển mạch và cáp rồi sẽ giảm xuống mỗi năm.

Điều đó có nghĩa hiện các công ty đang phải đương đầu với một loại quyết định mà gầu như hầu hết những ai đang có ý định mua máy điện toán cá nhân gặp. Liệu bạn có phải chờ đến khi giá hạ và các thao tác được cải tiến tốt hơn hay chịu mua với giá cao hơn nhưng lại sử dụng thiết bị đó sớm hơn? Sự bế tắc đó càng sâu sắc hơn đối với một số công ty cung cấp mạng. Họ sẽ phải tiến về phía trước thật nhanh và không ngừng cập nhật kiến thức. Một công ty có thể chào một giá phải chăng nếu nó chịu chờ đời khá lâu để đầu tư vào khâu sản xuất cáp và thiết bị chuyển mạch, nhưng rồi sẽ không bao giờ khôi phục lại đựoc thị trường cũ và sẽ phải gánh chịu thất bại so với các đối thủ cạch tranh bạo dạn hơn.

Các công ty điện thoại, mặc dù doanh thu của họ thật đáng nể, cũng có thể bị rơi vào chiếc bẫy tiền mặt để tài trợ cho việc nâng cấp khá tốn kém mạng bởi các uỷ ban điều chỉnh giá cả có thể không cho phép họ nâng giá cước điện thoại lên hoặc không cho

phép họ sử dụng lợi nhuận của dịch vụ này để tài trợ cho loại hình kinh doanh mới khác. Các cổ đông, những người đã quá quen với việc nhận liên tục cổ phần khá hấp dẫn của RBOC, có thể sẽ do dự trong việc đưa phần lợi nhuận vào xây dựng xa lộ thông tin. Đã hơn một trăm năm nay, ngành điện thoại cứ lặng lẽ mà thu lợi nhuận một cách đều dặn như một cơ chế độc quyền. Đột nhiên, tập đoàn RBOC phải trở thành một công ty có tăng trưởng. Việc này cũng đột ngột như vậy phải biến chiếc máy kéo thành chiếc xe hơi thể vậy. Việc đó có thể thực hiện được, nhưng đầy khó khăn.

Cơ hội để cung cấp ISDN (mạng số nối tiếp tổ hợp) cho người sử dụng máy điện toán cá nhân (PC) sẽ là mang lại nguồn thu nhập mới cho các công ty điện thoại hiện đang muốn đưa khung giá xuống để nhằm thiết lập một thị trường rộng rãi. Tôi hy vọng rằng việc chọn mạng ISDN sẽ giúp chúng ta chuyển khai nhanh hơn việc so với phương thức cáp PC.

Các công ty điện thoại thực hiện một số các thử nghiệm thông minh nhằm tìm ra cách áp dụng các cách nối đôi dây xoắn của họ ít ra khoảng vài chục thước trước khi đi vào các gia đình và vẫn tải được tốc độ dữ liệu dải rộng. Cả các công ty điện thoại và các công ty cáp điều thành công vì mức nhu cầu các dịch vụ mới đang tăng sẽ giúp họ có cơ hội tăng doanh thu của họ.

Khát vọng của công ty điện thoại và cáp còn vượt ra ngoài việc chỉ đơn giản cung cấp đường ống cho các bit. Hãy hình dung rằng bạn đang điều hành một công ty phân phối bit. Một khi bạn đã làm chủ một mạng tại một vùng nhất định và đã nối dây cho hầu hết các gia đình rồi làm thế nào bạn có thể kiếm thêm tiền ? Bằng cách làm cho khách hàng sử dụng thêm nhiều bit hơn ư? Nhưng chỉ có 24 tiếng đồng hồ trong một ngày để cho người ta có thể xem TV hoặc làm việc trên máy PC. Nếu bạn không thể chuyển thêm nhiều bit, một cách khác là bạn có thể tăng thêm lợi nhuận trên mỗi bit được chuyển đi. Nhiều người coi xa lộ thông tin như là một loại dây truyền cung cấp thực phẩm kinh tế, với tải trọng là các hệ thống giao hàng và phân phối được xếp phía dưới, và các loại ứng dụng khác nhau, các dịch vụ, và nội dung được bố chí phía trên cùng. Các công ty kinh doanh mạng phân phối bit đang muốn chuyển sang hình thức kinh doanh theo dây chuyền cung cấp thực phẩm - thu lợi từ việc làm chủ các bit hơn là từ việc phân phối chúng. Vì thế cho nên các công ty cáp, các công ty điện thoại địa phương và các nhà sản xuất hàng tiêu dùng điện tử đang lao vào làm việc với các phim trường, các hãng truyền hình và phát thanh bằng cáp và các loại hình kinh doanh khác ở Hollywood.

Một số công ty cũng đang đầu tư vì họ sợ rằng không đầu tư la không đúng. Đã từ lâu rồi, việc phân phối là một công việc béo bở, chủ yếu vì cơ chế độc quyền được chánh phủ ủng hộ. Khi sự độc quyền đó không còn nữa và sự cạch tranh bắt đầu thì lợi nhuận thu được từ việc phân phối bit có thể giản sút. Những công ty nào hy vọng sẽ

sáng tạo ta các ứng dụng, các dịch vụ, và đi vào kinh doanh bằng cách đầu tư hoặc bằng ảnh hưởng đều muốn làm cái gì đó ngay bây giờ khi thời cơ đang đến. Một số công ty này có thể chọn hoặc ừ bỏ hoặc trợ cấp giá cho việc sản xuất hộp điều khiển để nối vào máy thu hình. Một phần trong chiến lược của họ có thể nhằm chào giá chỉ bằng lệ phí của một tháng duy nhất để nối với xa lộ, trong đó có cả hộp điều khiển, các ứng dụng, và các dịch vụ đi kèm theo nó. Hệ thống cáp truyền hình hiện hoạt động theo cách đó, và các công ty điện thoại ở Mỹ trước đây cũng thường làm như vậy.

Những người cung cấp mạng, kèm cả hộp điều khiển như là một phần của phí dịch vụ tiêu chuẩn sẽ thu hút những khách hàng nào ngần ngại chi vài trăm đô dể mua một cái. Như trên tôi đã nói, trong những năm đầu, có thể có nguy cơ máy bị lạc hậu nhanh chóng. Mặc dù việc cung cấp cả các hộp điều khiển đòi hỏi các nhà cung cấp mạng phải có vốn khá lớn, nhưng kết quả mang lại có thể rất xứng đáng nếu việc đó giúp cho việc tạo ra một mạng rộng lớn những người sử dụng. Nhưng những nhà điều phối của chánh phủ ngại rằng nếu cho phép các nhà cung cấp mạng nắm luôn việc cung cấp hộp điều khiển sẽ đặt họ vào vị trí khống chế toàn bộ hệ thống từ vị trí đặc quyền của họ.

Một người điều khiển mạng mà nắm luôn cả khâu cung cấp hộp điều khiển, anh ta có thể tìm cách khống chế luôn các
phần có liên quan như các phần mềm, các ứng dụng, và các dịch vụ liên quan đến hộp điều khiển. Các hãng phim cũng có thể bị hạn chế trong việc bán phim của họ. Việc nên hay không nên cho phép nhiều loại dịch vụ khác nhau được tiếp cận bình đẳng với nhau vào đường dây và hộp điều khiển là một trong những vấn đề hóc búa mà các nhà điều hợp quy chế phải đề cập tới. Một lý lẽ trong việc đòi tiếp cận bình đẳng là nếu nhiều dịch vụ khác nhau sử dụng cùng một đường dây thì chánh phủ tránh được việc phải đề ra nhiều tiêu chuẩn cho các dịch vụ và sự hoạt động tương tác của họ. Những người bán lẻ lại muốn có cơ hội để bán hộp điều khiển. Bởi xét đến cùng, họ đã bán được cho bạn máy thu hình và máy PC, thế thì tại sao lại không được bán hộp điều khiển? Các công ty sản xuất hàng điện tử tiêu dùng cũng muốn cạnh tranh để sản xuất hàng điện tử tiêu dùng cũng muốn cạnh tranh để sản xuất hộp điều khiển. Họ cũng muốn chào bán nhiều loại mẫu mã khác nhau, từ các loại tinh vi, sang trọng nhưng đắt tiền cho đến các loại đơn giản, rẻ hơn. Nếu để cho các công ty cung cấp mạng cung cấp cho họ thì người bán lẻ không còn đất sống. Ngành điện thoại không dây giải quyết sự cạnh tranh này bằng việc trợ giá một phần : bạn có thể mua một điện thoại không dây từ bất cứ người bán lẻ nào nhưng giá đã được ấn định bởi công ty điện thoại mà bạn muốn thuê bao.

Các ngành công nghiệp cáp và điện thoại sẽ là những người cạnh tranh chủ yếu, nhưng không phải duy nhất, để cung cấp mạng. Các công ty xe lửa ở Nhật chẳng hạn, đã nhận ra rằng đường ray của họ là con đường lý tưởng để đặt cáp quang. Các dịch

vụ điện, khí đốt, nước tại nhiều nước cho rằng họ cũng có thể bắt đường dây vào các gia đình và các cơ sở kinh doanh. Một vài người trong số đó lý luận rằng chỉ riêng tiết kiệm được năng lượng, nhờ quản lý bằng máy điện toán về hệ thống sưởi ấm trong các gia đình, có thể đủ để thanh toán các chi phí bắt cáp quang bởi nhu cầu năng lượng của nó có thể rất thấp, và nhờ đó tiết kiệm được tiền trong việc xây dựng thêm các nhà máy điện. Tại Pháp, gần như toàn bộ công việc nối mạng cáp truyền hình do hai công ty lớn về cung cấp nước thực hiện. Ngoài Pháp ra, các công ty phục vụ các dịch vụ công cộng thông thường hình như chưa sẵn sàng tham gia vào việc xây dựng mạng xa lộ.

Bạn có thể hỏi vì sao tôi không đề cập tới việc sử dụng các vệ tinh phát trực tiếp và các kỹ thuật khác như là những đối thủ cạnh tranh chủ yếu của các công ty điện thoại và công ty cáp. Như tôi đã nói ở phần trên, kỹ thuật vệ tinh hiện tại là tốt nhưng chỉ trong bước tạm thời hiện nay thôi. Nó đã phát được tín hiệu video tốt nhưng còn đòi hỏi phải có những bước đột phá về kỹ thuật lớn thì nó mới có khả năng cung cấp dải thông thị tầng duy nhất đến các máy thu hình và máy PC. Đối với thị trường Mỹ, cần phải chuyển từ hệ thống 300 -kênh-mỗi vệ tinh hiện nay sang hệ thống 300.000 -kênh. Bởi vì những vệ tinh này cũng có vấn đề của nó trong việc chuyển dữ liệu từ các gia đình vào mạng (kênh ngược) nhằm tạo ra một sự tương tác thực sự, những ứng dụng như hội nghị qua truyền hinh không thể thực hiện được. Giải pháp cục bộ là sử dụng điện thoại để làm hệ thống kênh ngược. Những vệ tinh phát hình trực tiếp như hệ DIRECTV của Hughes Electronics sử dụng dây điện thoại gia đình để chuyển trở về trung tâm thanh toán một hồ sơ trả tiền một
lần xem mà bạn đã lựa chọn. Với một mạch bổ sung đặc biệt, những vệ tinh phát hình trực tiếp có thể chuyển dữ liệu tới máy điện toán cá nhân cũng như tới máy thu hình.

Teledesic, một công ty mà bạn tôi, Craig McCaw, một người tiên phong trong lĩnh vực điện thoại không dây, và tôi đã đầu tư vào để xây dựng, hiện đang tìm cách khắc phục sự hạn chế của kỹ thuật vệ tinh bằng cách sử dụng nhiều về tinh có quỹ đạo thấp. Quy mô của hệ thống được đề xuất hoàn toàn có tính khả thi. Nó cần khoảng 1000 vệ tinh bay theo những quỹ đạo có khoảng cách lớn 50 lần gần quả đất hơn. Càng gần với quả đất hơn có nghĩa là những vệ tinh đó giải quyết được vấn đề kênh ngược. Đồng thời vấn đề trì hoãn truyền tin liên quan tới vệ tinh cũng được khắc phục. Trên những khoảng cách như vậy, các vệ tinh quỹ đạo thấp này có thể cung cấp tốc độ truyền tín có thể so sánh với tốc độ truyền tin trên cáp quang. Công ty Telecesic đã có những bước chuẩn bị về mặt tài chính, kỹ thuật và quy chế, nhưng cũng phải mất vài năm nữa chúng ta mới có thể biết liệu họ có khắc phục được không. Nếu được, Teledesic hay bất cứ hệ thống nào khác giống như nó sẽ là hệ thống đầu tiên, rẻ nhất, hay nói cách khác, đó là con đường duy nhất có thể đưa xa lộ thông tin tới nhiều vùng khác nhau của quả đất. Chẳng hạn, hầu hết nhân dân sống ở các Châu á và Châu phi sẽ khó có thể có được mạng cáp quang trong khoảng 20 năm tới. Một ngành kỹ thuật

tiến bộ rất nhanh khác là thông tin liên lạc vô tuyến trên mặt đất. Các tín hiệu truyền hình, được phát trong không gian sử dụng các sóng vô tuyến VHF và UHF, rồi đây sẽ được chuyển tải trên cáp quang.

Mục đích của sự thay đổi này là nhằm cung cấp cho mọi người có được giao diện vidieo cá nhân. Trong khi đó, tiếng nói và các mạch có tốc độ dữ liệu thấp khác sẽ được chuyển từ cơ sở hạ tầng hữu tuyến sang truyền tin vô tuyến nhằm hỗ trợ cho tốc độ di động ngày càng gia tăng. Hệ thống lý tưởng này sẽ hỗ trợ cho loại hình ảnh phim video mà sau này gọilà video cá nhân nhưng mạng cáp quang có thể thực hiện được.

Trước đây, các đối thủ cạnh tranh nhau để cung cấp các dịch vụ giao lưu đầu tiên cho các cộng đồng, nhưng một khi tất cả các khu vực hấp dẫn đã được một công ty khác cung cấp rồi, các đối thủ bắt đầu cạnh tranh giành giật từng người một để chen chân vào những thị trường đã có người khác phục vụ. Thật thú vị là trong ngành kinh doanh truyền hình qua hệ thống cáp, hiếm có trường hợp một khu vực nào đó lại có hệ thống thứ hai đươc xây dựng chồng lên, việc "xây dựng chồng lên" đó không thể kiếm ra tiền. Việc có hai hay nhiều mạng đa dụng cùng bắt vào các gia đình có thể thúc đẩy sự cạnh tranh, nhưng chi phí thật vô cùng tốn kém.

Các máy (đài) phục vụ của xa lộ thông tin rồi sẽ phải trang bị những máy điện toán lớn với dung lượng bộ nhớ thật khổng lồ hoạt động liên tục 24 trên 24 giờ, không ngưng nghỉ ngày nào. Sự cạnh tranh để cung cấp chúng sẽ khá căng thẳng. Nhiều công ty có nhiều ý kiến khác nhau về mẫu thiết kế đúng của các máy phục vụ sau này, và đang đề ra chiến lược để triển khai chúng. Không có gì đáng ngạc nhiên khi những vị trí đang được các đối thủ hùng hậu nắm giữ luôn bị ảnh hưởng bởi các phạm vi chuyên môn của họ. Nếu công cụ duy nhất của bạn là một cái búa, lập tức mọi thứ khác phải làm sao trông giống một cái đinh. Các công ty sản xuất máy điện toán mini như công ty Hewlett Packard dự tính sẽ sử dụng một chùm các máy điện toán mini để làm các đài phục vụ. Nhiều loại công ty khác nhau mà trước đây sản xuất máy điện toán cá nhân, tin rằng việc sử dụng các máy cá nhân rẻ tiền nối mạng nhiều cái lại với nhau có thể sẽ là biện pháp hữu hiệu và khả thi nhất. Các chuyên viên bậc thầy các loại máy của IBM hiện đang cải tiến máy chính của họ để làm các đài phục vụ. Họ ấp ủ một niềm hy vọng tha thiết rằng xa lộ thông tin sẽ là thành luỹ cuối cùng của "cục sắt bự".

Còn các công ty sản xuất phần mềm đương nhiên coi sản phẩm của họ là câu trả lời. Phần mềm rẻ đến mức có thể dễ dàng sao chép và dành tiền đó để sắm phần cứng, phần không thể nào giảm giá được. Một khía cạnh cạnh tranh khác là định hình một hình thức cung cấp các phần mềm sẽ sử dụng trong các máy phục vụ trong tương lai. Oracle, một công ty quản lý số liệu sản xuất phần mềm cho máy chính và máy điện toán mini hình dung một đài phục vụ như là một máy điện toán hay máy điện toán

mini loại siêu có thể chạy phần mềm oracle. AR & T, với kinh nghiệm sẵn có trong kinh doanh mạng, sẽ cố gắng gắn tất cả những gì là thông minh nhất của hệ thống vào trong các đài phục vụ và bộ chuyển mạch của mạng và khả năng xử lý vào trong các ứng dụng tin học như máy điện toán cá nhân và hộp điều khiển.

Tại Microsoft, 'cái bùa' duy nhất của chúng tôi là phần mềm. Chúng tôi mong rằng trí tuệ của xa lộ sẽ được chia đều cho các máy phục vụ vầ các ứng dụng thông tin. Cách bố trí đó đôi khi đươc gọi là điện toán "khách hàng/máy phục vụ", có nghĩa là các ứng dụng tin học (khách hàng) và máy phục vụ sẽ cùng hợp tác với nhau hoạt động trên các ứng dụng phần mềm. Chúng tôi không tin rằng các máy siêu điện toán khổng lồ, các máy chính, hoặc thậm chí các chùm máy điện toán mini sẽ là những thứ cần thiết. Thay vào đó, Microsoft, cũng giống như nhiều nhà sản xuất máy điện toán cá nhân, hình dung máy (đài) phục vụ như là một mạng của hàng chục cho tới hàng trăm máy điện toán cá nhân. Chúng sẽ không có những hình dạng hộp, những monitor, và những bàn phím quen thuộc, và có thể đặt tất cả vào trong một cái thùng lớn đặt tại trung tâm của hệ thống cáp hoặc tại trụ sở chính của hệ thống điện thoại. Nó đòi hỏi phải có kỹ thuật phần mềm đặc biệt để khống chế mã lực tính toán của hàng ngàn chiếc máy như vậy. Cách tiếp cận của chúng tôi là biến sự phối hợp của xa lộ trở thành vấn đề của phần mềm, và sau đó sử dụng âm lượng cao nhất (và vì thế cũng rẻ nhất) của máy điện toán để thực hiện công việc- giống như phương pháp áp dụng trong ngành công nghiệp máy điện toán cá nhân.

Biện pháp của chúng tôi là tìm cách tận dụng mọi sự tiến bộ hiện có trong ngành công nghiệp điện toán cá nhân, kể cả trong phần mềm. Máy điện toán cá nhân sẽ là phương tiện cơ bản sử dụng trên xa lộ. Chúng tôi nghĩ rằng hộp điều khiển phải có khả năng chia sẻ càng nhiều đặc tính kỹ thuật với máy điện toán cá nhân càng tốt nhằm giúp cho người sử dụng dễ tạo ra các ứng dụng và các dịch vụ hoạt động trên cả hai thiết bị đó. Điều này cho phép mạng Internet phát triển theo hướng của xa lộ với mô hình tương thích. Chúng tôi tin răng các công cụ và những ứng dụng hiện có trong máy điện toán cá nhân có thể dùng để tạo những ứng dụng mới. Ví dụ, chúng ta nghĩ rằng hộp điều khiển phải có khả năng chạyđược các tiêu điê của đĩa CD-ROM của lại máy điện toán cá nhân mới sẽ xuất hiện vào thập niên tới. Người ta có thể lập luận rằng chúng tôi suy nghĩ quá thiển cận, hình dung ra thế giới mới toàn máy điện toán cá nhân. Nhưng hiện nay có khoảng trên 50 triệu máy điện toán cá nhân được bán ra hàng năm trên toàn thế giới. Số máy điện toán cá nhân hiện có này sẽ hình thành một thị trường khởi động quan trọng cho sự ra đời của một công ty đầy triển vọng phát triển các ứng dụng và các dịch vụ khác nhau.

Giả dụ đột nhiên có khoảng một triệu hộp điều khiển cùng loại được đưa vào sử dụng, nó cũng chỉ là một thị trường rất nhỏ so với cơ hội phát triển của tiêu đề đa phương tiện của máy điện toán cá nhân. Một công ty chỉ có thể cố gắng sử dụng một phần nhỏ kết qủa nghiên cứu của nó trên khách hàng để sản xuất ra loại hộp đặc biệt này. Chỉ có

các công ty lớn nhất mới có khả năng đầu tư để sản xuất ra các ứng dụng mới mà không phải lo lắng gì tới tầm cỡ của kế hoạch trước mắt. Chúng tôi tin rằng hầu hết các sáng kiến mới sắp sửa nảy sinh sẽ chỉ mở rộng thị trường hiện có, và rằng việc sử dụng thị trường máy điện toán cá nhân trên mạng Internet sẽ là phương thức khả thi nhất để mở rộng ra tới hệ truyền hình tương tác và tới xa lộ. Nhưng người ta cũng có thể sử dụng các lập luận tương tự để ủng hộ các dạng máy điện toán khác hoặc thậm chí cả máy chơi trò chơi điện tử sử dụng trong gia đình.

Các công ty phần mềm khác cũng tin tưởng vào chiến lược của họ trong việc sản xuất phần mềm cho hộp điều khiển. Hãng Apple đề xuất sử dụng kỹ thuật của Macintosh, và Silicon Graphics dự định cải tiến cho thích nghi hơn hệ điều hành của họ.

Một công ty nhỏ thậm chí còn muốn chuyển mục đích sử dụng một hệ điều hành hiện đang được sử dụng chủ yếu trong hệ thống thắng an toàn của xe tải. Những nhà sản xuất phần cứng cũng đang suy nghĩ về những quyết định tương tự nhằm chọn phương pháp sản xuất hộp điều khiển theo cách họ muốn. Trong khi đó, các công ty sản xuất hàng điện tử cũng đang định xem loại ứng dụng thông tin nào - từ ví điện toán cá nhân tới máy thu hình - họ sẽ sản xuất và loại phần mềm nào họ sẽ sử dụng.

Trận chiến giữa những nhà kiến trúc phần mềm cũng sẽ diễn ra trong thời gian dài và có thể lôi cuốn một số đối thủ cạnh tranh có tiềm lực, những người cho đến nay chưa hề tuyên bố gì về ý định của họ. Tất cả các yếu tố phần mềm sẽ, trong chừng mực nào đó, tương thích với nhau như cách tất cả các hệ thống máy điện toán hiện nay tương thích với nhau. Bạn có thể nối bất cứ máy điện toán nào vào mạng Internet, và sau này cũng như vậy đối với xa lộ thông tin.

Hiện còn có một số câu hỏi để ngỏ về các vấn đề như các cơ sở của xa lộ có thể chia sẻ những đặc điểm cá nhân hoặc có giao điện người sử dụng. Một giao điện phổ thông đơn thật tuyệt với, trừ phi bạn không thích nó. Liệu bố mẹ, ông bà, các bạn học cũ và một thế hệ X nào đó, tất cả đều có cùng sở thích không? Liệu có thể có một loại nào phù hợp cho tất cả, một biện pháp trung gian linh hoạt nhất? ở đây cũng thế, lý lẽ thì nhiều, nhưng giao điện thì thuộc một lĩnh vực khác mà ngành công nghiệp sản xuất ra nó phải trải qua thử nghiệm, sáng chế, và để cho thị trường quyết định.

Ngoài ra, hiện còn có nhiều quyết định tương tự đang chờ đợi sự phá quyết của thị trường. Chẳng hạn như quảng cáo rồi đây sẽ giữ vai trò lớn lao trong việc bao tiêu thông tin và giải trí, hay khách hàng phải trả trực tiếp cho hầu hết các dịch vụ ? Liệu bạn có được quản lý tất cả những gì bạn được xem kể từ khi bắt đầu mở máy hoặc dùng một ứng dụng thông tin nào đó, hay người cung cấp mạng cho bạn xuất hiện trên màn hình thứ nhất mà bạn xem để chỉ cho bạn các thông tin nó quản lý ?

Thị trường cũng sẽ ảnh hưởng tới các mặt kỹ thuật của thiết kế mạng. Đại đa số các

chuyên gia tin rằng mạng tương tác sẽ sử dụng phương thức dịch chuyển không đồng bộ (ATM), nhưng hiện nay phương thức ATM quá đắt, không thể sử dụng được. Nếu giá cả của thiết bị ATM cũng diễn tiến giống như công nghệ liên quan các chíp, chúng sẽ giảm xuống rất nhanh. Tuy nhiên, nếu vì lý do nào đó, chúng vẫn còn cao, hoặc không giảm nhanh như mong muốn, thì lúc đó phải chuyển tín hiệu thành các hình thức khác trước khi chúng đi vào gia đình khách hàng.

Kỹ năng phong phú thu thập từ nhiều loại công ty khác nhau sẽ trở nên rất cần thiết để làm cho xa lộ thông tin trở thành một thị trường rộng lớn. Nó sẽ quyến rũ những công ty có thế mạnh ở những mặt cần thiết cố gắng tìm cách sản xuất ra mọi thứ và kích động toàn thị trường lên, nhưng tôi cho rằng đó là một sai lầm.

Trong kinh doanh, tôi luôn luôn tin rằng những công ty nào biết tập trung sức lực vào vài mặt mạnh, chuyên sâu của mình sẽ là những công ty thành công nhất. Một trong những bài học của ngành công nghiệp điện toán - cũng là bài học của cuộc đời - là gần như không thể thành công nếu muốn làm tốt tất cả mọi thứ được. Hãng IBM và DEC và các công ty khác trong ngành công nghiệp điện toán cũ trước đây đã cố gắng làm tất cả mọi thứ, từ các con bọ điện tử, đến phần mềm, rồi hệ thống, và cả tư vấn nữa. Khi tốc độ của kỹ thuật đã được các tiêu chuẩn máy điện toán cá nhân và các bộ vi xử lý tăng tốc lên, chiến lược đa dạng hoá xem ra khá yếu ớt, bởi vì theo thời gian, những đối thủ cạnh tranh, những người đã tập trung vào các lãnh vực mạnh nhất của họ, thành công hơn. Một công ty chuyên sản xuất con bọ điện tử, công ty khác chuyên về thiết kế máy điện toán cá nhân, và một công ty thành công được hưởng phần lợi khiêm tốn và tập trung vào đó.

Nhưng hãy cảnh giác! Những cố gắng nhằm hợp nhất tất cả mọi hoạt động của xa lộ vào một tổ chức cần phải được đánh giá như là sự ích kỷ. Hầu hết báo chí đăng tải tin tức về xa lộ đều quan tâm tới chỉ một điều, đó là khối lượng kinh doanh đồ sộ của nó. Các công ty truyền thông đại chúng đang hợp nhất lại với nhiều cơ cấu khác nhau. Một số công ty điện thoại mua lại các công ty cáp. Công ty truyền thông vô tuyến McCau Cellular đã được công ty AT&T mua lại. Hãng Disney đã mua hãng Capital Cities-ABC và Time-Warner đề nghị mua hãng phát hình Tuner.

Sẽ còn phải mất một thời gian dài các công ty này mới có thể đánh gía được mức độ khôn ngoan của họ trong việc mua bán sát nhập này. Nhưng dù đúng hay sai, những thoả thuận mua bán như vậy làm xôn xao cả bàn dân thiên hạ. Chẳng hạn, khi sự hợp nhất giữa hai hãng Bell Atlantic và TCT thành một hãng có số vốn lên tới 30 tỷ Mỹ kim, báo chí suy đoán rằng liệu đó có phải là một thất bại của xa lộ thông tin. Câu trả lời là không. Cả hai hãng này vẫn còn có những kế hoạch đầu tư rất năng động nhằm xây dựng hạ tầng cơ sở của xa lộ thông tin.

Sự thành công của xa lộ tuỳ thuộc vào sự tiến triển của máy điện toán cá nhân, của mạng Internet, và của các ứng dụng mới. Các công ty đang hợp nhất, hoặc không hợp nhất được, tuyệt nhiên không phải là một chỉ số về tiến bộ hoặc sự giật lùi của xa lộ. Các thoả thuận mua bán đó giống như tiếng động ở hậu trường; chúng vẫn cứ âm vang cho dù có hoặc không có người nghe thấy. Kế hoạch của Mirosoft là nhằm với tay tới hàng trăm công ty khác nhau, kể cả các hãng phim, các mạng truyền hình, và các nhà sản xuất bản nhật báo và tạp chí. Chúng tôi hy vọng cùng làm việc với họ, chúng tôi sẽ tập chung được nguồn vốn chung để xây dựng các ứng dụng cho đĩa CD-ROM, cho mạng Internet, và xa lộ thông tin.

Chúng tôi tin tưởng ở sự liên minh và đang hồ hởi muốn tham gia cùng với họ. Tuy nhiên, sứ mạng chủ yếu của chúng tôi đang cung cấp công cụ phần mềm cho xa lộ thông tin. Chúng tôi đang cung cấp công cụ phần mềm cho một công ty sản xuất phần cứng xây dựng các ứng dụng mới. Nhiều hãng truyền hình thông tin đại chúng trên khắp thế giới sẽ cùng làm việc với chúng tôi, và theo dõi phản ứng của khách hàng đối với các ứng dụng của chúng tôi. Điều quan trọng có tính sống còn là phải biết lắng nghe ý kiến của khách hàng.

Các bạn nữa, các bạn cũng đọc kết quả của những thử nghiệm của xa lộ. Liệu con người có hướng về các trò chơi đa phương tiện mới không ? Họ có xã hội hóa theo các phương thức mới ? Liệu họ có cùng làm việc với nhau trên mạng không ? Họ có chịu đi mua sắm tại thị trường mới trên xa lộ ? Liệu những ứng dụng vô cùng hấp dẫn bạn chưa bao giờ hình dung tới có ra đời không ? Và liệu người ta có sẵn sàng trả tiền cho những khả năng mới đó không?
Những câu trả lời cho các câu hỏi trên là chiếc chìa khóa giúp chúng ta hiểu Thời Đại Thông Tin phát triển như thế nào. Nhưng nếu bạn muốn biết cuộc chạy đua để xây dựng xa lộ thông tin thực sự diễn ra như thế nào, hãy theo dõi trên máy điệnt toán cá nhân nối với mạng Internet của bạn, và trên các ứng dụng phần mềm sẽ rất phổ biến cho các đợt thử nghiệm của xa lộ. Và ít ra, đó cũng là những gì tôi dự định sẽ làm.

Chương 11. Những vấn đề thiết yếu

Đây là những thú vị trong thời đại thông tin. Đây chính là giai đoạn khởi đầu. Hầu như nơi nào tôi đến, dù để thuyết trình hay ăn tối với bạn bè, tôi đều gặp những câu hỏi tương tự : Công nghệ thông tin sẽ thay đổi cuộc sống của chúng ta như thế nào, tương lai khác biệt ra sao, cuộc sống sẽ tốt đẹp hơn hay xấu đi?

Như đã nói, tôi thuộc tuýp người lạc quan, tôi lạc quan về ảnh hưởng của nền công nghệ mới đối với cuộc sống. Bằng cách mở rộng phân phối thông tin, cuộc sống có nhiều giờ rảnh rỗi hơn, đời sống văn hoá phong phú hơn. áp lực đối với các đô thị sẽ giảm xuống do chúng ta có thể làm việc tại nhà hoặc ở những nơi xa thành phố. Sản

phẩm tạo ra hàng ngày càng nhiều các dạng thông tin thay vì hình thức sản phẩm chế biến. Theo đó, nguồn tài nguyên thiên nhiên ít phải chịu áp lực khai thác hơn. Cuộc sống dễ dàng kiểm soát hơn, kinh nghiệm và sản phẩm làm ra đúng với thực tế mong muốn. Công dân trong xã hội thông tin mới nhiều cơ hội mới trong việc làm, học hành giải trí. Những quốc gia can đảm bước đi đầu trong mối liên hệ khăng khít với nhau tất sẽ gặt hái được những phần thưởng xứng đáng về kinh tế hàng loạt những thị trường mới với muôn vàn vận hội có việc làm mới mở ra.

Nếu xét theo từng giai đoạn mười năm, kinh tế luôn là một tiến trình đột phá đầy kịch tính. Suốt mấy trăm năm qua, mỗi thế hệ nối tiếp nhau phát kiến những cách xử lý công việc hậu quả hơn. Lợi ích tích luỹ trở nên không lồ. Ngày nay, mỗi người dân bình thường có được điều kiện sống hơn hẳn một nhà quí tộc của vài trăm năm trước. Sống như những ông hoảng thuở trước lãnh địa rộng lớn quả thú vị thật, nhưng chấy rận trong người thì chúng ta nghĩ sao? Riêng tiến bộ trong y học đã kéo dài tuổi con người cũng như cải thiện mức sống một cách đáng kể.

Những năm đầu thế kỷ 20, Hery Ford là chủ một tập đoàn sản xuất xe hơi. Vậy mà xe bạn đang sử dụng vượt xa tất cả những xe ông ta từng có: an toàn hơn, đáng tin cậ hơn, và chắc chắn có hệ thống âm thanh hiện đại hơn nhiều. Sự tiến bộ theo cách này sẽ cứ tiếp tục. Sản lượng gia tăng thúc đẩy xã hội phát triển. Đến lúc nào đó người bình thường cũng có thể "giàu có hơn" bất kỳ ai trong chúng ta bây giờ vấn đề chính la thời gian thôi.

Tôi là người lạc quan nhưng không phải là tôi không quan tâm đến những vấn đề xẩy ra với tất cả chúng ta. Cùng với những đổi thay quan trọng, chúng ta phải trả giá cho những lợi ích mà xã hội thông tin mang lại. Trong một bộ phận kinh tế sẽ có những xáo trộn đòi hỏi có sự tái đào tạo nhân công. Các dịch vụ truyền thông liên lạc và điện toán miễn phí làm thay đổi mối quan hệ giữa các quốc gia và giữa các thành phần kinh tế trong quốc gia. Uy lực và tính đa năng của kỹ thuật làm nẩy sinh những lo ngại mới về đời sống riêng tư, bí mật thương mại và an ninh quốc gia. Ngoài ra, vấn đề công bằng cũng đặt ra. Xã hội thông tin phải phục vụ cho mọi đối tượng chứ không ưu tiên ch một nhóm người am hiểu kỹ thuật hoặc có đặc ân về kinh tế. Tóm lại, hàng loạt vấn đề đang chờ đợi chúng ta. Không hẳn tôi đã có hướng giải quyết, nhưng tôi nói ở đầu cuốn sách, đây là thời điểm tốt nhất cho một cuộc thảo luận cởi mở. Tiến bộ kỹ thuật đặt toàn thể xã hội trước những vấn đề mới mẻ và phức tạp mà chúng ta chỉ tiên liệu được phần nào. Sự tiến bộ quá nhanh trong lĩnh vực kỹ thuật đôi lúc còn gây cho chúng ta cảm tưởng của thế giới sau này sẽ thay đổi từng ngày một. Thực tế thì khác. Tuy nhiên chúng ta phải chuẩn bị cho sự thay đổi. Xã hội buộc phải thực hiện những sự chọn lựa khó khăn trong những lĩnh vực nghiên cứu không gian, đầu tư giáo dục, luật lệ, cân nhắc giữa riêng tư cá nhân và an ninh cộng đồng.

Điều quan trọng là chúng ta phải nghĩ đến tương lai, nhưng đồng thời phải thận trọng, tránh hành động vội vã. Lúc này, chúng ta chỉ có thể nêu những vấn đề có tính khái quát chứ không phải mổ xẻ, đặt những yêu cầu cụ thể. vẫn còn rộng thời gian để chúng ta quan sát diễn trình của cuộc cách mạng đang đến để đưa ra quyết định sáng suốt hơn là thuần tuý mang tính phản ứng.

Có lẽ mối lo ngại cá nhân phổ biến nhất là vấn đề "Tôi phải làm thế nào để thích nghi với một nền kinh tế đang phát triển ?" Ai cũng lo sợ công việc họ đang trở nên lỗi thời và rồi không thể nào thích nghi với cách thức làm việc trong những lãnh vực sau này sẽ biến mất, hoặc những thay đổi kinh tế sẽ dẫn đến tình trạng thất nghiệp đại trà, nhất là đối với thế hệ công nhân lớn tuổi. Đâ là những mối quan ngại chính đáng. Tất thẩy ngành nghề, nghiệp vụ rồi sẽ mai một dần. Những hình thức mới nảy sinh. Chúng ta sẽ chứng kiến sự kiện này trong một vài ba thập niên nữa với tốc độ vùn vụt như kinh nghiệm lịch sử cho thấy, những cũng không dữ dội hơn ảnh hưởng của cuộc cách mạng mà công nghệ vi xử lý mang lại, hay sự chấn động trong lãnh vực vận tải không gian, đường bộ, dịch vụ ngân hàng trong thập kỷ qua.

Dù bộ vi xử lý và thành qủa của nó là máy điện toán cá nhân làm thay đổi, thậm chí xoá sổ một số ngành nghề và tên tuổi một số công ty, chúng ta cũng khó tìm thấy một bộ phận kinh tế lớn nào bị ảnh hưởng một cách tiêu cực. Các công ty sản xuất bộ vi xử lý trung ương, điện toán mini, máy đánh chữ đang thu nhỏ quy mô lại, nhưng công nghệ điện toán, xét về tổng thể, tạo thêm việc làm cho vô số người. Hầu hết những người bị những công ty điện toán lớn như IBM, DEC sa thải đều tìm được việc làm khác trong cùng lĩnh vực, thường là ở những công ty ít nhiều liên quan đến máy điện toán cá nhân.

Ngoài công nghệ điện toán, khó lòng tìm thấy một bộ phận kinh tế hoàn hảo nào bị tác động một cách tiêu cực bởi máy điện toán cá nhân. Công việc sắp chữ in bị thay thế bởi phần mềm xuất bản. Thế nhưng, phần lớn số thợ này đều tìm được những việc làm khác do chính phần mềm này tạo ra. Sự thay đổi không phải lúc nào cũng tốt đẹp cho tất cả mọi người, nhưng các cuộc cách mạng cho thấy một khi công việc được máy điện toán sử lý thì kết quả thật mỹ mãn.

Một số người lo ngại rằng trong tương lai chỉ còn một số loại công việc nhất định và công việc nào đó mất đi kéo theo một số người mất việc làm. May thay, kinh tế không vận hành theo cách đó. Kinh tế là một cấu trúc khổng lồ trong đó các thành phần hoạt động nhịp nhàng ăn ý với nhau. Một bộ phận nào đó bị phóng thích tức khắc tìm thấy chỗ đứng quan trọng của nó ở một bộ phận khác. Một khi công việc không còn cần thiết nữa, người ta được giải phóng để làm công việc khác. Kết quả là giải quyết được nhiều việc hơn. Về nâu dài mức sống được nâng cao nếu nền kinh tế có sự biến động như suy thoái hoặc trì trệ thì hậu quả làm nhiều người lần lượt mất việc làm, nhưng

bất kỳ sự thay đổi nào do chính kỹ thuật mang lại đều có khuynh hướng là tạo thêm việc làm mà thôi.

Thể loại ngành nghề thay đổi liên tục cùng với sự tiến hoá của xã hội. Đã có một thời, các cuộc điện đàm đều phải thông qua sự giúp đỡ của tổng đài viên. Hồi tôi còn bé, muốn gọi điện đường dài từ gia đình đi phải bấm số "0" rồi nó số điện thoại cần gọi để nhân viên tổng đài cho gọi. Sau này khi tôi lớn hơn một chút vẫn thấy còn nhiều công ty sử dụng tổng đài nội bộ. Tổng đài viên nối đường dây bằng cách cắm dây vào tổng đài. Ngày nay, chỉ còn rất ít nơi sử dụng tổng đài viên. Dù vậy, số lượng các cuộc điện thoại tăng nhiều hơn bao giờ hết, Tự động hoá đã thay thế tất cả.

Trước Cách Mạng Công Nghiệp, đa số dân chúng sống bằng nghề nông. Trồng trọt là nghề chính của nhân loại thời đó. Giả sử như lúc đó có người tiên đoán rằng vài thế kỷ sau đó xã hội chỉ cần một bộ phận nhỏ để sản xuất lương thực, ắt hẳn đã reo lo âu cho giới nông dân về kế sinh nhai của họ sau này. Trong số 501 loại công việc do cục điều tra dân số Hoa Kỳ thống kê được vào năm 1990 thì đa số các loại công việc này không có trước đó năm mươi năm. Mặc dù chúng ta không thể nào biết trước được những loại công việc mới phát sinh, nhưng hầu hết đều ít nhiều liên quan đến nhu cầu chưa được đáp ứng về giáo dục, dịch vụ xã hội cũng như giải trí.

Chúng ta biết rằng khi xa lộ thông tin nối mạng giữa người mua và người bán thì những người làm trung gian trong các thương vụ sẽ chịu áp lực nặng nề, tương tự như các nhà buôn bán nhỏ chịu áp lực từ các hãng buôn đầu mối như Wal-Mart, Price-Costo, và những công ty có mạng lưới tiếp cận người tiêu dùng đặc biệt hiệu quả. Có thể chúng ta tiếc cho hình thái văn hoá đã biến mất, những các cửa hiệu đầu mối và hàng loạt những tiệm bán thức ăn nhanh đang phát đạt bởi người tiêu dùng, bằng lá phiếu đô la, có khuynh hướng ủng hộ cho những người cung cấp tìm kiếm hiệu quả sản xuất bằng giá cả mới hơn.

Giảm đi số lượng người trung gian, môi giới, cũng là một cách hạ thấp giá thành. Điều này sẽ làm cho nền kinh tế thay đổi, nhưng sự thay đổi đó sẽ không nhanh hơn những thay đổi mà phương thức bán lẻ mang lại thập kỷ qua. Phải nhiều năm nữa mới có thể đưa ra xa lộ thông tin vào phục vụ thật rộng rãi trong việc mua bán để giảm thiểu số lượng người trung gian để chúng ta chuẩn bị. Những công việc này thay thế những người trung gian có thể xa lạ đến mức chưa thể nghĩ tới được. Chúng ta hãy chờ đợi xem nền kinh tế mới sẽ tạo ra những sản phẩm đầy sáng tạo như thế nào. Thế nhưng, một khi xã hội còn cần đến sự giúp đỡ, nhất định còn nhiều công việc mỗi chúng ta phải làm.

Lợi ích lớn lao mà nền sản xuất tiên tiến mang lại không ổn định. Với những người được đào tạo cho một công việc nào đó mà bỗng nhiên không còn cần thiết nữa, ta không thể đơn giản đề nghị họ ra đi học lấy một nghề khác. Quá trình tự thích ứng

không đơn giản ivà nhanh chóng như vậy nhưng lại rất cần thiết. Chuẩn bị cho thế kỷ sắp đến không phải là dễ dàng, vì thậm chí chúng ta không thể tính trước được những ảnh hưởng phụ do những thay đổi mà chúng ta có thể tiên liệu được gây nên, nói chi đến những thay đổi mà chúng ta có thể tiên đoán được. Cách đây một trăm năm, một chân trời mới trong công nghệ sản xuất se hơi mở ra chắc chắn đã mang lại những món lợi kếnh sù và đè bẹp một số ngành nghề hoặc nhóm những ngành nghề sản xuất khác. Nhưng khó có thể đoàn trước những gì cụ thể.

Không chừng bạn đã báo cho người bạn của mình ở công ty asmeBuggy Whip chuẩn bị hồ sơ xin việc làm và lời khuyên anh ta nên đăng kí một khoá học về máy móc, nhưng bạn có tính đến việc đầu tư bất động sản để xây dựng hàng loạt các thương xá không ?

Hơn bao giờ hết, giáo dục có vai trò đặc biệt trong việc tạo năng để giải quyết những vấn đề chung. Trong thế giới đầy biến động này, giáo dục giữ vai trò quan trọng nhất giúp cho con người dễ dàng thích nghi với môi trường mới. Khi nền kinh tế chuyển đổi, những người hay những xã hội nào được trang bị trình độ phù hợp, thông qua giáo dục, sẽ có khuynh hướng thích ứng tốt nhất. Chi phí mà xã hội phải trả cho việc thuê mướn người có chuyên môn sẽ tăng cao. Vì vậy, tôi có lời khuyên hãy, thông qua nền giáo dục, chuẩn bị cho mình vốn học vấn chính quy và không ngừng học hỏi để kịp thời nắm bắt nghiệp vụ mới và lợi ích mới trong suốt cuộc đời.

Nhiều người sẽ bị đẩy ra khỏi nơi quen thuộc với mình. nhưng những gì họ biết trước đó không hẳn không có chỗ sử dụng. Mọi người, kể cả công ty, phải tự tái tạo mình - ít nhất hơn một lần. Các công ty và chánh phủ phải có chính sách tái tạo nhân công, nhưng mỗi cá nhân có trách nhiệm chính về trình độ học vấn của bản thân.

Bước đầu tiên làm quen với điện toán, chúng ta cảm thấy bối rối. Riêng trẻ con là một ngoại lệ. Người lần đầu tiên sử dụng lo sợ rằng chỉ một lỗi lầm nhỏ trong khi sử dụng cũng làm hỏng máy hoặc đánh mất toàn bộ thông tin lưu trữ.

Đồng ý là các số liệu sẽ mất nhưng hiếm khi chúng ta không phục hồi lại được. Hiện nay, chúng ta tìm được cách gửi thông tin khó bị mất và dễ dàng phục hồi hơn. Hầu hết các phần mềm có lệnh "lập lại - Undo" giúp dễ thực hiện những công việc khác cùng lúc rồi nhanh chóng phục hồi lại thông tin cũ. Người sử dụng trở nên tự tin hơn vì những sai sót không phải là bi đát lắm. Và mọi người bắt đầu thử nghiệm. Máy điện toán cá nhân tạo nhiều cơ hội cho thực nghiệm. Càng có kinh nghiệm sử dụng, người ta càng hiểu những gì có thể làm, những gì không thể làm được.

Máy điện toán trở thành công cụ hơn là một mối đe dạo. Cũng như máy xới. Máy may, máy điện toán giúp giải quyết công việc hiệu quả hơn.

Một điều ám ảnh con người là máy điện toán sẽ quá "Thông minh" đến nỗi có thể thay thế và không cần đến chí óc của con người. Dù tôi tin rằng sau này sẽ có những chương trình có chức năng về mặt là nó như con người, nhưng rất có thể cả cuộc đời tôi cũng chưa chứng kiến được điều đố. suốt nhiều chục năm qua, các nghiên cứu trí tuệ nhân tạo đã cố gắng tạo cho máy điện toán một khả năng hiểu biết, tư duy như con người. Vào năm 1950, Alan Turning đã đưa lý thuyết trắc nghiệm gọi là trắc ngiệm Turning: Nếu bạn đối thoại cùng lúc với máy và người mà bạn không nhìn thấy, và bạn không phân biệt được đâu là máy và người thì quả thật bạn đã có chiếc máy thông minh, mọi sự tiên đoán về sự tiến bộ quan trọng trong lãnh trí tuệ nhân tạo xưa nay đều tỏ ra quá lạc quan. Ngày nay, chỉ riêng việc học hỏi của con người cũng đã vượt xa năng lực của những chiếc hiện đại nhất trên thế giới. Máy điện toán tỏ ra thông minh vì được lập trình đặc biệt nhằm thực hiện một cách máy móc một số công việc nhất định như lên chương trình trước hàng tỷ nước đi để có thể chơi một ván cờ logic. Trong tương lai gần, máy điện toán có thể trở thành một công cụ thúc đẩy trí tuệ con người.

Tuy nhiên, các máy móc sẽ không phải là phương tiện phổ biến thông tin trừ phi hầu hết mọi người đều biết sử dụng máy. Thật thú vị nếu mọi người dù giầu hay nghèo, thành thị hay nông thôn, già hay trẻ, đều cớ cơ hội tiếp với máy. Thế nhưng hiện nay, máy vẫn còn quá đắt đối với hầu hết mọi người. Muốn xa lộ thông tin là một phương tiện phổ biến, trước hết máy điện toán phải là một công cụ phổ biến đối với mọi đối tượng, không riêng gì thành phần ưu tú trong xã hội. điều này không có nghĩa gia đình phải có một máy. Đối với những người không có khả năng lắp đặt máy tại nhà có thể sử dụng máy ở các thư viện, trường học, bưu điện, quầy sách báo. Cần nhớ rằng chỉ khi nào xa lộ thông tin thực sự thành công, ít ra thành công hơn những nhà phê bình nghĩ, khi ấy mới đặt đến vấn đề phổ biến rộng rãi. Thật lạ lùng, cũng có một số nhà phê bình ấy, khi thì cho rằng nếu xa lộ thông tin trở nên phổ biến rộng rãi sẽ không tránh khỏi những rắc rối trong xã hội, lại cũng chính những người đó có lúc lo ngại rằng xa lộ thông tin sẽ không thể phổ biến rộng rãi được.

Một xa lộ thông tin thực sự phát triển phải phù hợp với khả năng tài chính của mọi người, ít ra trong định nghĩa là vậy. Một mạng thông tin tốn kém giữa các công ty lớn với nhau hoặc giữa những thành phần khá giả trong xã hội với nhau thì đó không phải là xa lộ thông tin mà là những con đường thông tin tư nhân. Mạng lưới thông tin sẽ không mang lại nhiều thông tin phong phú nếu con số 10% gồm những người giầu có trong xã hội sử dụng. Bản quyền thông tin có giá nhất định. Vì vậy, để túi tiền mọi người, đòi hỏi phải thu hút số đông người sử dụng. Chi phí cho quảng cáo sẽ không có ích gì nếu đa só người sử dụng không quan tâm đến. Nếu thực sự như vậy, chi phí cho việc nối mạng phải hạ thấp xuống hoặc việc tổ chức toàn bộ hệ thống phải được tạm

hoãn và tính toán lại sao cho hiệu quả hơn. Xa lộ thông tin hoặc là một hiện tượng mang tính đại chúng, hoặc không là gì cả.

Cuối cùng, chi phí cho dịch vụ điện toán và thông tin sẽ giảm đến mức rất thấp, môi trường cạnh tranh thực sự mở rộng và kết quả là nhu cầu giải trí cũng như nhu cầu về thông tin sẽ không tốn kém là bao. Bên cạnh đó, người ta sử dụng nguồn tin thu từ quảng cáo để trang trải cho việc cung cấp nhiều thông tin miễn phí. Tuy nhiên, người làm dịch vụ muốn người sử dụng phải trả tiền, cho dù đối tượng là các ban nhạc rock, các chuyên viên hay, cố vấn, hay những người xuất bản sách báo. Vì vậy xa lộ thông tin sẽ phù hợp với khả năng mọi người nếu biết sử dụng hợp lý, nhưng sẽ không miễn phí. Phần lớn số tiền trong tương lai bạn thanh toán cho dịch vụ xa lộ thông tin cũng giống như hiện nay bạn đang phải trả cho các dịchvụ tương tự nhưng dưới hình thức khác. Cũng như trước đây bạn dùng tiền mua đĩa hát thì bây giờ dùng khoản tiền đó cho một đĩa compact, thay vì mua vé xem phim theo ở rạp thì bây giờ thêu băng video. Chẳng bao lâu nữa thay vì thuê băng, bạn sẽ phải thanh toán cho dịch vụ phim theo yêu cầu. Nếu hiện nay bạn tốn kém cho những tạp chí thường kỳ thì sau này một phần số tiền đó sẽ thanh toán cho dịch vụ cung cấp thông tin hai chiều.

Các thông tin về chính sách của chính phủ, tư vấn, y tế và tài liệu cho học tập, nghiên cứu sẽ được cung cấp miễn phí. Một khi tiếp xúc với xã lộ thông tin, mọi người bình đẳng đối với các nguồn thông tin. Trong vòng hai mươi năm nữa, khi mà thương mại, giáo dục, các dịch vụ thông tin sẽ được đưa vào xa lộ, khả năng cá nhân, một yếu tố quan trọng của xã hội, sẽ tuỳ thuộc phần nào đó vào việc biết sử dụng xa lộ thông tin hay không. Xã hội sẽ phải tính đến việc trợ cấp một số dịch vụ thông tin saocho mọi người có cùng cơ hội được tiếp xúc với nguồn thông tin rộng rãi.

Giáo dục không hoàn toàn là lời giải đáp cho những thách thức mới mà thời đại thông tin đặt ra. Nhưng giáo dục là một phần giải đáp cho hàng loạt các vấn đề xã hội. Trở lại năm 1920, H.G.Wells, với trí tưởng tượng phong phú và tầm nhìn tiến bộ của một nhà tương lai học, đã phát biểu " Lịch sử nhân loại càng lúc tỏ ra là một cuộc chạy đua giữa tri thức và tai hoạ". Tri thức là đòn đẩy mạnh mẽ cho xã hội và bất cứ sự tiến bộ nào tri thức cũng là một bước tiến trên quãng đường dài đi đến một cơ hội bình đẳng cho mọi người. Một phần vẻ đẹp của thế giới điện tử là tạo cơ hội thêm cho nhiều người sử dụng tài liệu tri thức mà chi phí tăng thêm hầu như không đáng kể.

Sự hiểu biết về điện toán có thể đạt được một cách không chính qui. Như tôi đã nói, niềm say mê của tôi bắt đầu từ chơi các trò điện tử, và những năm sau đó Warren Buffett cũng vậy. Cha tôi bị cuốn hút vào khi ông sử dụng điện toán để tính thuế. Nếu máy điện toán có vẻ khủng khiếp với bạn sao khôn thử bắt đầu bằng những việc như vậy ? Hãy dùng điện toán làm những gì có thể giúp cho cuộc sống của bạn dễ dàng hơn, thú vị hơn, xem đó như một cách tiếp cận. Hãy soạn kịch trên máy, giao dịch ngân hàng, giúp con gái bạn làm bài tập. Lợi dụng điện toán để làm cho cuộc sống dễ

chịu hơn cũng đáng bỏ công lắm chứ. Hãy cho máy móc một cơ hội, rất có thể bạn sẽ bị cuốn hút đấy. Nếu như bạn vẫn còn thấy lúng túng hay khó khăn với chiếc máy, điều đó không có nghĩa bạn kém thông minh. Điều đó có nghĩa rằng chúng ta còn nhều điều để tìm hiểu để làm máy móc trở lên dễ dàng hơn.

Hễ còn trẻ chừng nào thì điện toán còn quan trọng với bạn chừng ấy. Nếu bạn đang ở tuổi 50 hoặc hơn, có thể bạn sẽ về hưu trước khi thấy nó cần thiết, như tôi cho rằng bạn đã đánh mất một kinh nghiệm lý thú. Như nếu bạn đang ở tuổi 25 và không dành điện toán, rất có thể sao này bạn sẽ không làm được bất cứ công việc gì bạn đang theo đuổi một cách hiệu quả. Hãy bắt đầu học đi sau này sẽ dễ dàng kiếm việc làm hơn.

Quan trọng hơn cả, xa lộ thông tin không phải cho thế hệ chúng tôi hay trước đó, mà cho thế hệ tương lai. Trẻ em lớn lên với máy điện toán trong thập kỉ qua, và trẻ em sẽ lớn lên với xa lộ thông tin trong thập kỉ tới, và chúng sẽ giúp đẩy khoa học đến đỉnh cao.

Chúng ta phải chú đặc biệt đến sự mất cân đối do phân biệt giới tính. Hồi tôi còn bé, hình như chỉ có bọn con trai được khuyến khích dọc phá máy điện toán. Ngày nay, các em gái được tiếp cận với máy nhiều hơn so với hai mươi năm về trước. Nhưng vẫn còn rất ít phụ nữ hiện nay đảm nhiệm các công việc mang tính kỹ thuật.

Nếu tạo điều kiện tốt cho các em, không phân biệt giới tính, hiểu biết về điện toán từ khi còn bé, tôi tin rằng tương lai các em giải quyết tốt những vấn đề liên quan đến điện toán.

Từ những kinh nghiệm hồi còn bé và những kinh nghiệm có được từ bạn bè là những bậc cha mẹ đang nuôi con cái tôi thấy rằng tương lai các em sẽ được giải quyết tốt đề liên quan đến điện toán.

Từ những kinh nghiệm hồi còn bé những kinh nghiệm có được từ bạn bè là những bậc cha mẹ đang nuôi dậy con cái, tôi thấy rằng một khi trẻ em có điều kiện tiếp xúc với máy, chúng tức khắc bị lôi cuốn ngay. Nhưng chúng ta tạo cơ hội cho chúng. Trường học tạo nên điều kiện cho các em tiếp xúc với xa lộ thông tin với giá rẻ. Đồng thời, các giáo viên phải được huấn luyện để làm quen với công cụ này.

Một điều tuyệt vời về xa lộ thông tin là sự bình đẳng có được dễ dàng hơn trong đời thực. Nếu như phải tốn kém rất nhiều để trang bị các trường tiểu học ở các vùng xa xôi những thư viện tầm cỡ như các trường ở Beverly Hills thì nên dùng các khoản chi phí đó giúp các trường học được nối với xa lộ thông tin, lúc đó học sinh sẽ cùng cơ hội đến với thông tin bình đẳng như nhau. Thực tế chúng ta đều bình đẳng. Vậy, hãy sử dụng quyền bình đẳng này để giải quyết những vấn đề mang tính xã hội mà xã hội

cần giải quyết. Mạng lưới thông tin sẽ không xoá bỏ được hàng rào thành kiến và bất công, nhưng nó chính là một lực lượng mạnh mẽ góp phần đạt được mục đính đó.

Vấn đề định giá tài sản trí tuệ trong các dịchvụ giải trí và cung cấp tài liệu và học tập, nghiên cứu, còn gây nhiều bàn cãi. Các kinh tế gia hiểu rõ sự định giá, phản ánh trực tiếp các chi phí bỏ ra như thế nào. Nơi thị trường có nhiều nhà sản xuất lớn, giá cả có khuynh hướng giảm đến mức đủ trang trải chi phí. Nhưng phương thức này không thể áp dụng cho sản phẩm trí tuệ.

Giáo trình kinh tế căn bản tả hai đường biểu thị cung cầu giao nhau tại một điểm là giá thích hợp cho sản phẩm. Nhưng lý thuyết kinh tế gặp trở ngại đối với sản phẩm trí tuệ, bởi qui luật thông thường cho chi phí sản xuất không thể áp dụng được trong sản phẩm trí tuệ. Tiêu biểu là quá trình đầu tư cho sản phẩm trí tuệ tích luỹ đến mức khổng lồ. Chi phí này cố định dù chỉ một ấn bản được bán ra. Sản phẩm điện ảnh kế tiếp của George Luca trong bộ phim dài nhiều tập Chiến Tranh Giữa Các Vì Sao sẽ tốn kém hàng triệu đô la bất kể có bao nhiêu người đến rạp xem. Việc định giá tài sản trí tuệ phức người đến tạp hơn các loại hàng hóa khác rất nhiều bởi vì ngày nay chi phí cho việc ấn loát các sản phẩm tinh thần không cao lắm. Mai đây, trên xa lộ thông tin, chi phí cung cấp tác phẩm, được xem như chi phí sản xuất, sẽ hạ xuống rất thấp và sẽ tiếp tục hạ thấp mỗi năm theo qui luật Moore. Khi bạn mua một loại thuốc mới, bạn phải chịu hầu hết các chi phí mà công ty dược phẩm tốn kém cho việc nghiên cứu, phát triển và thử nghiệm. Ngay cả khi chi phí sản xuất mỗi viên thuốc không là bao, các nhà sản xuất vẫn tính vào chút ít nhất là khi thị trường không lớn lắm. Khoản thu được trung bình trên mỗi bệnh nhân sẽ trang trải cho chi phí đầu tư sản xuất và tạo một lợi nhuận hợp lý để nhà đầu tư hài lòng vì sự đâù tư với nhiều khả năng rủi ro về tài chính được đến bù thảo đáng. Trường hợp những nước nghèo có nhu cầu về thuốc men, nhà sản xuất rơi vào tình trạng khó khăn dễ hiểu. Trừ khi công ty dược được miễn hoặc giảm phí cấp giấy phép, những nước nghèo sẽ không thể có thuốc dùng.

Tuy nhiên, nếu nhà sản xuất có thể đầu tư vào trong việc nghiên cứu và phát triển, người sử dụng phải trả giá cao hơn giá thông thường. Giá thuốc men thay đổi rất lớn tuỳ mỗi nước và là một khó khăn rất lớn cho thành phần nghèo khổ ở nước giàu có trừ phi chính phủ ở những nước đó có những chính sách trợ cấp thích hợp.

Một giải pháp khả thi nhưng có vẻ không công bằng là buộc người khà giả phải trả cho một loại thuốc mới nào đó, hoặc vé xem phim, sách báo, với giá cao hơn người nghèo. Tuy nhiên iải pháp này cũng tương tự như chính sách mà chính phủ đang áp dụng - đánh thuế. Bằng cách đánh thuế người khá giả phải trả học phí, phí cầu đường, đóng góp cho quân đội hoặc bất cứ tiện nghi nào khác, cao hơn người dân có thu nhập trung bình. Năm ngoái tôi phải trả 100 triệu đôla cho các chi phí nói trên dưới hình thức thuế thu nhập sau khi bán một cổ phần Microsoft. Tôi không thắc mắc về chuyện đó là một ví dụ minh chứng cùng một dịch vụ nhưng giá cả khác nhau ghê gớm.

Định giá dịch vụ trên xa lộ thông tin có thể mang tính trị giá hơn là trên cơ sở chi phí. Đối với những gia đình hay cộng đồng ở những vùng xa xôi, việc nối mạng khá tốn kém vì chi phí dẫn đường dây rất cao. Các nhà đầu tư cũng không nhiệt tình lắm mà khả năng các vùng bị trở ngại về địa lý cũng không làm nổi. Chúng ta chờ đợi một cuộc thảo luận sôi nổi về vấn đề có nên chăng chính phủ trợ cấp nối mạng cho những nơi thôn quê, hoặc nên có những chính sách nào đó buộc những chính sách nào đó buộc người thành thị chịu một phần chi phí cho người sống ở nông thôn. Chính sách trước được gội là "dịch vụ đại chúng", nhằm trợ cấp các dịch vụ điện, điện thoại, thư tín, cho các vùng quê ở Hoa Kỳ. Tức là, bất kể bạn ở đâu, bạn chỉ phải trả giá cố định cho tất cả, cho dù dịch vụ ở thôn quê đắt hơn vì khoảng cách giữa các gia đình các doanh nghiệp xa hơn khu vực dân cư tập trung. Trước đây, không có chính sách tương tự như vậy cho các dịch vụ giao báo, phát thanh, truyền hình, dù vậy, hiện nay hình thức dịch vụ như thế này đang được áp dụng rộng rãi. Rõ ràng, trong một số trường hợp, sự can thiệp của chính phủ không phải lúc nào cũng bảo đảm được thành tính phổ biến. Ban đầu. Sở bưu chính Hoa Kỳ được thành lập vì cho rằng đó là cách duy nhất có thể cung cấp dịch vụ thật sự đại chúng. Tuy nhiên, có lẽ Sở Bưu Chính Hoa Kỳ và Công ty Phát chiển nhanh liên bang khôn tán thành quan điểm này vì cả hai đang cố gắng mở rộng thị trường vì lợi nhuận. Vấn đề cần xem xét là chính phủ có nên can thiệp vào dịch vụ xa lộ thông tin không. Và nếu can thiệp thì đến mức độ nào, chắc chắn sẽ diễn ra quyết liệt trong nhiều năm. Xalộ thông tin sẽ cho phép những người sống ở những vùng xa xôi có thể tham vấn, hợp tác và tiếp cận với nhịp sống cảu phần còn lại của thế giới. Một số ý kiến cho rằng sự kết hợp giữa đời sống nông thôn và thị thành sẽ là một đề tài quyến rũ. Điều này gốp phần khích lệ các công ty xây dựng mạng đầu tư xây dựng đường dây sợi quang học đến một số tiểu bang, đến một số cộng đồng. Thậm chí các nhà đầu tư sẽ nâng cao điều kiện sống ở địa phương bằng cách xây dựng đường dây nối mạng với xa lộ thông tin. Một số vùng quê có điều kiện và đặc điểm phù hợp với cuộc sống cao sẽ làm mọi cách để thu hút giới thị dân phong lưu. Nói chung, các khu vực đô thị có khuynh hướng tìm đến thông tin trước các khu vực nông thôn. Tương tự, xa lộ thông tin sẽ mang thông tin và cơ hội đến tất cả các quốc gia đang phát triển. Hệ thống liên lạc toàn cầu với giá rẻ có thể đưa người ta vào hợp lưu kinh tế thế giới. Một tiến sĩ nào đó biết nói tiếng Anh ở Trung Quốc có thể tư vấn với đồng nghiệp của anh ta ở Luân Đôn. Giới lao động trí thức ở các nước công nghiệp đang phát triển, một mặt nào đó sẽ đối đầu với sự cạnh tranh mới. Cũng như công nhân ở các nước phát triển đã phải đối đầu với sự cạnh tranh từ các nước đang phát triển trong thập kỷ qua. Chính vì vậy xa lộ thông tin sẽ làm lực đẩy cho thương mại quốc tế trong lĩnh vực tri thức và dịch vụ, tương tự như sự ra đời của ngành vận chuyển hàng hoá bằng công - ten - nơ đã thúc đẩy thương mại quốc tế trong thập kỷ qua.

Kết quả cuối cùng sẽ là một thế giới giàu có hơn, theo chiều hướng ổn định. Các nước phát triển và nhân công ở các nước đó có thể duy trì vị trí dẫn dắt kinh tế. Tuy nhiên,

sự cách biệt giữa nước giàu và nước nghèo sẽ biến mất. Khởi đầu chậm một bước đôi khi cũng là một lợi thế, cho phép chúng ta bỏ qua một số bước và tránh được những sai lầm mà những người đi tiên phong đã gặp phải. Một số quốc gia sẽ bỏ qua giai đoạn công nghiệp hoá để tiến thẳng lên Thời Đại Thông Tin. Châu Âu có truyền hình sau Hoa Kỳ nhiều năm Nhưng cuối cùng họ có hình ảnh tốt hơn, vì vào lúc Châu Âu đặt ra các tiêu chuẩn là lúc đã có sẵn nhiều tiêu chuẩn để họ có thể lựa chọn tiêu chuẩn tốt nhất. Kết quả là dân Châu Âu được thưởng thức vô tuyến truyền hình có hình ảnh tốt hơn hàng thập kỷ nay.

Các hệ thống điện thoại là một thí dụ khác về việc khởi đầu chậm sẽ có lợi thế hơn như thế nào. Tại Châu Phi, Trung Quốc và một số khu vực đang phát triển khác, nhiều người có điện thoại sử dụng thiết bị tế bào quang học. Dịch vụ điện thoại di động đang phát triển nhanh chóng tại Châu Á, Châu Mỹ La Tinh, và các khu vực đang phát triển khác vì nó không cần dây dẫn bằng đồng. Nhiều người trong lĩnh vực điện thoại di động tiên đoán rằng các tiến bộ công nghệ có nghĩa là các khu vực này có lẽ sẽ không bao giờ có một hệ thống điện thoại dùng dây dẫn đồng thông thường. Các nước này sẽ chẳng bao giờ phải tốn hàng triệu cây cối để làm cột điện thoại hoặc mắc hàng ngàn dặm dây điện thoại để rồi hạ tất cả xuống và phá bỏ toàn bộ hệ thống. Hệ thống điện thoại không dây sẽ là hệ thống điện thoại đầu tiên của họ. Họ sẽ liên tục lắp các hệ thống điện thoại di động tốt hơn ở bất kỳ nơi nào mà họ không thể có được một mạng lưới toàn bộ dải băng tần rộng.

Sự hiện diện của các hệ thống thông tin liên lạc tiên tiến hứa hẹn làm các quốc gia trở nên giống nhau hơn và giảm tầm quan trọng của biên giới giữa các nước. Máy fax, máy quay video xách tay, và đài phát thanh đã thúc đẩy xã hội tiến nhanh hơn vì chúng cho phép tin tức được chuyển qua lại trong thời gian ngắn nhất.

Ngày nay các vệ tinh thương mại truyền sóng đến các quốc gia như Trung Quốc hay Iran, và người dân được biết về thế giới bên ngoài mà không nhất thiết bị chính quyền của họ kiểm duyệt. Việc tiếp cận với nguồn thông tin mới này có thể đưa con người đến gần nhau hơn bằng cách làm tăng hiểu biết của họ về nền văn hóa khác. Vài người cho rằng việc đó sẽ gây bất bình và tệ hơn nữa là " Cuộc cách mạng về sự trông chờ" khi mà những người bị cô lập có đủ dữ liệu về một lối sống khác để đối chiếu với chính lối sống của họ. Trong lòng từng xã hội cá nhân, cán cân giữa các kinh nghiệm truyền thống và hiện đại sẽ thay đổi khi con người sử dụng xa lộ thông tin nhằm tiếp xúc với nhiều khả năng hơn. Vài nền văn hoá có thể sẽ cảm thấy như bị xâm phạm khi con người chú ý nhiều đến các vấn đề hoặc các nền văn hóa toàn cầu hơn là nền văn hoá truyền thống.

"Việc cùng một mẩu quoảng cáo có thể hấp dẫn một ai đó trong một căn hộ ở New

York, một trang trại ở Iowa, và một làng quê Châu Phi không chứng minh được rằng các tình hình đó giống nhau ", Bill MckKibben, một nhà phê bình nhận xét về cái ông thấy được từ khuynh hướng xoá đi tính đa dạng theo từng địa phương bằng các kinh nghiệm trung thuần nhất. "Đó chỉ là bằng chứng chỉ ra rằng những sống trong đó chia sẻ vài cảm xúc giống nhau, và chính những điểm chung tối thiểu đó lại chính là nội dung của một ngôi làng toàn cầu".

Tuy nhiên, nếu con người chọn xem quảng cáo, hoặc chương trình được các quảng cáo hỗ trợ thì họ có nên bị tước mất quyền đó hay không ? Đây là một vấn đề chính trị quốc gia phải có lời đáp riêng. Tuy nhiên, sẽ không dễ dàng gì khi sàng lọc một đường nối mạng xa lộ để chỉ cho lọt qua một vài thành tố mà thôi.

Nền văn hóa đại chúng Mỹ mạnh đến độ có một số quốc gia khác hiện đang cố hạn chế nó. Họ hy vọng đảm bảo được khả năng tồn phát triển của những nhà sản xuất nội địa bằng cách chỉ cho phép truyền hình nước ngoài phát sóng một số giờ nhất định trong tuần. Tại châu Âu, việc sẵn có vệ tinh và những chương trình cáp làm giảm khả năng bị chánh quyền kiểm soát. Xa lộ thông tin sẽ xoá đi các biên giới, và có thể đưa đến một nền văn hoá thế giới, hoặc ít ra là sự chia sẻ các hoạt động văn hoá và các giá trị. Xa lộ này cũng tạo điều kiện để các nhà yêu nước, thậm chí cả những người sống tha phương, hoà nhập sâu trong cộng đồng sắc tộc của họ dễ dàng vươn tới các cộng đồng khác có các mối quan tâm gần giống nhau bất kể chúng nằm ở đâu. Việc này có thể tăng cường tính đa dạng và phản lại khuynh hướng vươn tới một nền văn hoá thế giới đơn nhất.

Nếu con người thưc sự gắn bó với các mối quan tâm của bản thân và rút khỏi thế giới bên ngoài - nếu các vận động viên cử tạ chỉ liên lạc với các vận động viên cử tạ khác, và người Latvia chỉ chọn đọc báo chí Lavia- có một nguy cơ là các kinh nghiệm về giá trị chung và sẽ bị tàn lụi. Sự bài ngoại như thế nào làm phân hoá các xã hội. Tôi ngờ rằng điều này sẽ không xảy ra, vì tôi cho rằng con người muốn cảm thấy mình thuộc về nhiều cộng đồng, kể cả một cộng đồng, kể cả một cộng đồng thế giới.

Khi người Mỹ chúng ta chia sẻ các sự việc của toàn quốc, đó thường là do tất cả chúng ta đều chứng kiến các sự việc cùng một lúc qua truyền hình - dù đấy có là sự kiện tầu vũ trụ Challeger nổ tung sau khi rời bệ phóng, giải bóng bầu dục Super Bowl, hay một lễ nhậm chức, tin tức về cuộc chiến vùng vịnh hay O.J Simpson bị săn đuổi. Vào những giây phút đó, chúng ta "sống cùng nhau".

Một mối lo khác của con người là hệ thống giải trí đa truyền thông sẽ quá hấp dẫn, một số trong chúng ta sẽ dùng quá mức cho riêng mình. Điều này có thể trở thành một vấn đề nghêm trọng khi các kinh nghiệm thực tế ảo trở nên phổ biến.

Một ngày nào đó một trò chơi thực tế ảo sẽ đưa bạn vào một quán bar ảo và gặp gỡ "người đặc biệt", người này sẽ tiến đến và trò chuyện với bạn. Bạn sẽ trò chuyện gây ấn tượng với người bạn mới này bằng sự duyên dáng và dí dỏm của bạn. Có lẽ cả hai bạn sẽ quyết định đi Pa-ri, vào lúc đó và tại đó. Chao ôi ! Bạn sẽ có mặt ở Pa-ri, cùng ngắm các tấm kính màu của nhà thờ Đức bà. "Em đã đi chuyến phà Star Ferry chưa?" có thể bạn sẽ hỏi cô bạn của mình, một cách mời mọc. Chao ôi ! Thực tế ảo chắc chắn sẽ chiếm nhiều thời gian hơn các trò điện tử, và say mê hơn.

Đã có bao giờ bạn nhận ra rằng bạn đã lẩn trốn vào trong những thế giới hấp dẫn này quá thường xuyên, hoặc ở lại quá lâu, và bắt đầu lo ngại về việc này, và có thể có ngăn cách chính mình với việc giải trí bằng cách bảo hệ thống, "Dù tôi có đưa ra mã khoá gì đi nữa, xin đừng cho tôi chơi quá nửa giờ một ngày." Điều này sẽ là một vật cản nho nhỏ, một lời cảnh cáo nhằm làm giảm nhịp độ bạn tham gia vào một mà bạn thấy quá hấp dẫn. Nó sẽ tác dụng giống như tấm ảnh một người béo phì bạn dán vào tủ lạnh để làm bạn bớt ăn vặt, các vật cản rất có tác dụng đối với các hành vi có khuynh hướng làm bạn phải hối tiếc vào hôm sau. nếu ai đó muốn bỏ ra vài giờ xem các tấm kính màu trong một mô hình Nhà Thờ Đức Bà hoặc chuyện gẫu với một người bạn tổng hợp trong một quán bar ảo, người đó đang thực thi quyền tự do cảu mình. Ngày nay có nhiều người dành nhiều giờ xem truyền hình mỗi ngày. ở mức độ mà ta có thể thay một phần của việc giải trí thụ động đó bằng giải trí có giao tiếp, có thể sẽ tốt hơn cho người xem. Thành thật mà nói, tôi không mấy quản ngại về việc thế giới dành thời gian cho xa lộ thông tin. Tôi cho rằng có tồi tệ đến mấy thì đấy cũng chỉ giống chơi trò chơi điện tử hoặc đánh bạc. Các nhóm tương trợ sẽ hợp lại để giúp những người lạm dụng muốn chỉnh lạn hành vi của mình.

Mối lo ngại nghiêm trọng hơn việc đam mê cá nhân quá mức là điểm yếu, và điểm yếu đó có thể là hậu quả của việc xã hội trông cậy quá mức vào xa lộ này.

Mạng lưới này, và các máy dựa trên cơ sở điện toán nối mạng với nó, sẽ hình thành sân chơi mới, sở làm mới, và lớp học mới của xã hội. Nó sẽ bao gồm hầu hết các hình thức thông tin liên lạc đang tồn tại. Nó sẽ là allbum ảnh, nhật ký máy truyền hình của chúng ta. Tính đa năng này sẽ là sức mạnh của mạng, những cũng có nghĩa là chúng ta sẽ chở nên phụ thuộc vào nó.

Việc phụ thuộc có thể là nguy hiển. Trong những lần mất điện ở New Yor, hàng triệu người đã gặp phiền toái – ít ra trong vài giờ - vì họ phụ thuộc quá nhiều vào điện. Họ phụ thuộc vào điện để thắp sáng, để sưởi, để đi lại gĩư gìn anh ninh. Khi mất điện, người ta bị kẹt trong thanh máy, đèn giao thông ngưng hoạt động, và máy bơm nước chạy điện tắt. bất cứ vật gì mất đi đều là những vật thực sự hữu dụng.

Việc lộ thông tin bỗng nhiên bị mất hoàn toàn là việc đáng ngại. Vì hệ thống này rồi sẽ phân tán, bất cứ một đầu ra đơn lẻ nào cũng khó mà gây ảnh hưởng sâu rộng. Nếu

một đài phục vụ riêng lẻ không hoạt động được, nó sẽ được thay thế và các dữ liệu sẽ được hồi phục. Nhưng hệ thống này có thể bị tấn công. Khi hệ thống trở nên quan trọng hơn, ta sẽ phải thiết kế dư thừa hơn. Một lãnh vực có thể tạo nhiều nguy hiểm là sự phụ thuộc vào các hệ thống mật mã - loại khoá toán học gữi thông tin an toàn của hệ thống.

Không có bất kỳ hệ thống bảo vệ nào hiện đang tồn tại tuyệt đối an toàn, dù đó là khoá vô-lăng hay hầm thép ngân hàng. Việc tốt nhất mà ta có thể làm là làm cho nó càng tốt càng khó đối với những ai muốn đột nhập.

Cho dù có các ý kiến ngược lại khá phổ biến, hệ thống an ninh của máy điện toán có lịch rất tốt. Máy điện toán có khả năng bảo vệ thông tin theo cách mà ngay cả các tay đánh cắp thông tin sẵn có được, trừ phi người được giao quản lý thông tin mắc sai lầm. Sự cẩu thả là nguyên do chính của việc hệ thống an ninh máy điện toán bị chọc thủng. Sẽ có những sai lầm trên xa lộ thông tin, vad sẽ có nhiều thông tin lọt qua được. Sẽ có ai đó phát hành vé ca nhạc dùng kỹ thuật số mà lại vé giả, và thế là sẽ có quá nhiều người vào rạp. Bất cứ khi nào những trường hợp tương tự như thế này sẩy ra, toàn hệ thống phải được cải tổ lại và luật lệ cũng sẽ phải được sửa đổi.

Vì cả tính riêng tư của hệ thống lẫn tính chất an ninh của việc dùng kỹ thuật số đều dựa vào mã khoá, một bước đột phá trong toán học hoặc tin học để bỏ lại mã khoá có thể là một bản thảm hoạ. Bước đột phá toán học rõ ràng là việc phát triển một phương cách dễ dàng để tìm thừa số nguyên tố lớn. Bất kỳ ai hoặc tổ chức nào sở hữu cá nhân công ty hoặc nhà nước, và thậm chí có thể làm nguy hại đến an ninh Quốc gia, và đó là lý do tại sao ta phải thận trọng trong việc thiết kế hệ thống. Ta phải đảm bảo rằng nếu bất kỳ kỹ thuật khác nhau thay thế. Tuy nhiên vẫn phải phát minh thêm một ít nữa trước khoi chúng ta hoàn thiện điều đó. Thật khó có thể bảo đảm an toàn các thông tin bạn muốn gữi riêng trong cả một thập kỷ hoặc lâu hơn nữa.

Một vấn đề gây lo ngại của xa lộ thông tin nữa là việc mất đi tính riêng tư. Rất nhiều thông tin về mỗi chúng ta đang được các công ty tư nhân cũng như các cơ quan nhà nước thu thập, và ta chẳng hiểu là thông tin đó được sử dụng như thế nào hoặc có chính xác hay không. Các số liệu thống kê phòng điều tra dân số chứa đựng rất nhiều chi tiết. Các bệnh án, hồ sơ lưu về lái xe, hồ sơ thư viện, học bạ, hồ sơ tài chính, hồ sơ lưu về công việc và các hoá đơn khi dùng thẻ thanh toán đều có mô tả về bạn. Việc bạn gọi đến nhiều của hàng bán xe máy nghi ngờ là các thông tin có tính thương mại đã bị một công ty điện thoại bán đứng. Thông tin về chúng ta thường được đưa vào danh sách tiếp thị và báo cáo tín dụng. Các sai phạm và xâm phạm tăng cường các pháp lệnh nhằm điều khiển việc sử dụng các dữ liệu này. Tại Hoa Kỳ, bạn có quyền xem một số loại thông tin lưu trữ nhất định về bạn, và bạn có thể có nói quyền được thông báo khi có ai dòm ngó các thông tin bảo vệ đời của bạn một cách không chính thức, nhưng xa lộ thông tin, người ta có thể dùng máy điện toán để tìm mối liên

quan giữa các thông tin. Dữ liệu về tìn dụng có thể được nối các với các hồ sơ tuyển dụng nhằm tạo ra một bức tranh chính xác về các hoạt động cá nhân của bạn.

Khi có nhiều giao dịch thương mại trên xa lộ thông tin hơn và lượng thông tin được lưu trữ trên đó gia tăng, các chính phủ, một cách có ý thức, sẽ đặt ra các chính sách về tự do cá nhân và tiếp cận thông tin. Mạng này tự nó sẽ quản lý các chính sách đó, đảm bảo rằng một bác sĩ không tiếp cận được các hồ sơ thuế vụ của bệnh nhân, một nhân viên kiển toát nhà nước không thể xem hồ sơ học bạ của người đóng thuế, và một giáo viên không được phép sử dụng bệnh án của sinh viên. Vấn đề tiềm tàng là sự xâm phạm chứ không phải sự tồn tại đơn thuần của các thông tin.

Ngày nay, chúng ta cho phép một công ty bảo hiểm nhân thọ xem xét các bệnh án trước khi quyết định nhận bảo hiểm. Các công ty này cũng có thể muốn chúng ta có tham gia vào các trò chơi cảm giác mạnh nguy hiểm như tàu lượn, đua xe hoặc chúng ta hút thuốc lá hay không. Có nên cho phép máy điện toán của một người bảo hiểm dò tìm hồ sơ mua hàng của chúng ta để xem xét các yếu tố rủi ro không? Có nên cho phép máy điện toán của một chủ thuê nhân công trong tương lai xem xét lại hồ sơ về sự giao tiếp hoặc giải trí của chúng ta nhằm tạo ra một bức tranh mô tả tâm lý hay không ? Nên cho phép một cơ quan liên bang, bang hoặc thành phố xem bao nhiêu thông tin không ? Một người thuê nhà có thể biết về bạn đến mức nào? Một người vợ hoặc chồng nên có những thông tin nào ? Chúng ta sẽ phải ra các định mức tạ do cá nhân cả mặt pháp luật cũng như trên thực tế.

Những nỗi sợ hãi về tự do cá nhân này xoay quanh việc có khả năng một ai đó đang theo dõi các thông tin về bạn. Nhưng xa lộ thông tin cũng sẽ làm cho một cá nhân có thể theo dõi mình đang ở đâu - để theo đuổi một cuộc sống ta có thể gọi là "một cuộc sống được lập hồ sơ."

Máy điện toán cá nhân bỏ túi của bạn có thể lưu trữ âm thanh, thời điểm, địa điểm và thậm chí cả hình ảnh về mọi thứ sẩy đến với ban . Nó sẽ có thể giữ lại lời người ta nói với bạn, cũng như thân nhiệt, huyết áp, khí áp, và nhiều loại dữ kiệu khác về bạn và môi trường trung quanh. Nó sẽ có thể theo dõi việc giao tiếp của bạn với xa lộ thông tin - toàn bộ các lệnh bạn đưa ra, các thông điệp bạn gửi đi, và những người bạn gọi đến hoặc người gọi cho bạn. Hồ sơ thu được cuối cùng sẽ là nhật ký hoặc một cuốn hồi ký đầy đủ nếu bạn muốn. Bạn có thể muốn biết chính xác thời gian và địa điểm bạn đã chụp một bức ảnh nào đó khi bạn muốn soạn một album ảnh gia đình theo kỹ thuật số.

Công nghệ để có thể làm được những điều đó không khó. Chẳng bao lâu nữa sẽ có thể nén tiếng nói con người xuống còn vài ngàn đơn vị thông tin kỹ thuật số một giây, điều có nghĩa là một cuộc nói chuyện dài một giờ sẽ được chuyển thành tập dữ liệu kỹ thuật số chiếm khoảng 1 megabyte. Các băng từ nhỏ dùng để lưu phòng hờ thay cho

đĩa cứng đã có thể chứa 10 gigabytes (10 tỷ) dữ liệu hoặc hơn nữa - đủ để ghi lại 10 giờ âm thanh nén. Các băng từ dùng được cho các thế hệ máy video kỹ thuật số mới sẽ được hơn 100 gigabyte, có nghĩa là một cuốn băng giá vài đô la có thể ghi lại tất cả các cuộc nói chuyện của một cá nhân trong một thập kỷ hoặc có thể là cả đời- tuỳ thuộc vào việc người đó nói ít hay nhiều. Các con số trên lấy trên cơ sở các dung lượng ngày nay - trong tương lai việc lưu trữ sẽ rẻ hơn nhiều. thâu tiếng dễ đã đành, trong vòng một vài năm nữa cũng sẽ có thể sẽ thâu được hình đầy đủ.

Tôi thấy triển vọng về đời sống được lập hồ sơ có phần lạnh lẽo, đáng sợ, nhưng sẽ có vài người thấy ấm áp dễ chịu đối với chuyện đó. Lý do ta lập hồ sơ một cuộc đời để bảo vệ. Ta có thể xem máy điện toán bỏ túi như chứng cứ ngoại phạm, vì chữ kí kỹ thuật số được mã hoá sẽ đảm bảo một bằng chứng ngoại phạm không thể giả mạo được chống lại các lời buộc tội sai. Nếu có ai buộc tội bạn về việc gì, bạn có thể đáp lại: "Này anh bạn, cuộc sống của tôi được lưu hồ sơ. Những chuyện đó có trong lưu trữ đấy. Tôi có thể nghe lại bất kì điều gì mình nói. Thế thì chớ có đùa với tôi. " Mặt khác, nếu bạn phạm tội gì đấy, sẽ có hồ sơ lưu việc đó. Cũng sẽ có hồ sơ lưu về bất kì sự lục lọi xem trộm nào. Việc Richard Nixon thu băng các cuộc nói chuyện trong Nhà Trắng - và rồi có nghi ngờ rằng ông ta đã cố sửa đổi các cuốn băng đó - đã góp phần vào việc hạ bệ ông ta. Ông ta đã chọn theo một cuộc chính trị được lưu hồ sơ và đã sống để hối tiếc vì việc đấy.

Vụ Rodney King cho thấy khả năng cung cấp bằng chứng cũng như các giới hạn của nó. Không bao lâu nữa mỗi xe cảnh sát, hoặc mỗi cảnh sát viên, có thể sẽ được trang bị máy quay video kỹ thuật số, có gắn tem thời gian và địa điểm không thể giả mạo được. Có thể công chúng sẽ có nhất quyết đòi cảnh sát cũng phải lưu hồ sơ của chính họ trong quá trình làm việc. Và cảnh sát sẽ hoàn toàn ủng hộ điều đó, một mặt nhằm bảo vệ trước những tố cáo buộc rằng họ thô bạo, hay xâm phạm, và mặt khác việc đó sẽ thu thập các chứng cớ tốt hơn. Đã có vài lực lượng cảnh sát quay video tất cả các vụ bắt bớ. Loại hồ sơ này không chỉ ảnh hưởng đến cảnh sát. Việc bảo hiểm những sơ xuất y tế có thể sẽ rẻ hơn nhiều, hoặc chỉ có được các bác sĩ có ghi lại quá trình giải phẫu hoặc thậm chí các ca khám bệnh tại phòng mạch. Các công ty xe buýt, tắc-xi và xe tải rõ ràng là có quan tâm đến sự thực công việc của lái xe. Vài công ty vận tải lắp đặt các thiết bị ghi lại độ dài đoạn đường và tốc độ trung bình rồi. Tôi có thể tưởng tượng đến các đề nghị về việc mọi ô tô, kể cả của bạn lẫn của tôi, được gắn một máy thu phát sóng xác định chiếc xe và vị trí của nó - đó là biển số xe tương lai. Nói cho cùng thì ngày nay máy bay có các hộp đen, và một chi phí hạ, chẳng có lý do gì không nên có chúng trong ô tô của chúng ta cả. Nếu một chiếc xe được báo là bị đánh cắp, ta sẽ biết vị trí của nó ngay lập tức. Sau một vụ đụng xe bỏ chạy hoặc một vụ bắn người từ trong xe, quan toà có thể đặt câu hỏi này : "Trong khoảng thời gian 30 phút này, những xe cộ nào nằm trong khu vực hai nhà sau đây?" Hộp đen có thể ghi lại tốc độ

và vị trí của bạn, và việc đó sẽ thực thi một cách triệt để các luật giới hạn tốc độ. Tôi sẽ bỏ phiếu chống điều đó.

Trong một thế giới mà số lượng dụng cụ ngày càng tăng, ta có thể đến một thời điểm mà các máy quay phim sẽ ghi lại hầu hết mọi việc diễn ra nơi công cộng. Các máy quay video tại khu vực công cộng hiện đã tương đối phổ biến. Chúng thường được giấu trên cao chung quanh cá ngân hàng, sân bay, máy rút tiền tự động, bệnh viện, cao tốc, tiền sảnh và thang máy khách sạn, và trong các toà nhà văn phòng.

Triển vọng dùng nhiều máy quay phim, luôn chĩa vào chúng ta, có thể đã làm chúng ta bực bội cách đây năm mươi năm, nhu trường hợp George Orwell. Nhưng ngày nay, chúng ta không đáng chú ý. Có các khu dân cư tại Châu Âu và Hoa Kỳ và người dân chấp nhận có các máy quay phim trên đường và tại các bãi đậu xe. ở Monaco, tội phạm đường phố đã giảm đáng kể vì đã có hàng trăm máy quay video được đặt xung quanhn công quốc tí hon này. Tuy thế, Monaco có diện tích tương đối nhỏ, chỉ có 370 mẫu Anh (khoảng 150 héc-ta), nên vài trăm máy quay có thể tương đối đủ. Nhiều bậc phụ huynh sẽ hân hoan chấp nhận có các máy quay xung quanh sân trường để làm nản chí hoặc bắt gĩri các tên buôn bán ma tuý, những tay gạ gẫm tình dục trẻ em, và thậm chí các trường hợp bắt nạt trong sân chơi. Đèn đường ở mỗi đô thị thể hiện sự đầu tư đầy đủ vào an ninh công cộng của một cộng đồng. Trong vài năm tới chỉ cần thêm một khoản tiền tương đối khiêm tốn để lắp thêm và vận hành các máy quay phim được nối mạng với xa lộ thông tin.

Trong vòng một thập kỷ, máy điện toán sẽ có thể quét các băng video để dò tìm một người hoặc một hoạt động nào đấy hoặc chi phí thấp. Tôi có thể dễ dàng hình dung ra các đề nghị rằng trên mỗi cột đèn đường cũng nên có một vài máy quay. Người ta có thể sử dụng các hình ảnh trong các máy quay này khi xảy ra tội phạm, và ngay cả khi đó có lẽ cũng phải có lệnh của toà án. Có thể có người cho rằng mọi hình ảnh trong mọi máy nên trong tình trạng sẵn sàng khi có người muốn xem vào bất cứ lúc nào. điều này đặt ra trong tôi một câu hỏi về tự do cá nhân, nhưng những điều đó vẫn thích hợp nếu chỉ đặt máy nơi công cộng.

Hầu hết mọi người đều sẵn lòng chấp nhận vài sự giới hạn để đổi lấy an ninh. Trên góc độ lịch sử, con người sống ở các nền dân chủ Phương Tây, đã được hưởng một mức độ tự do cá nhân chưa từng có trong suốt lịch sử loài người. Nếu các máy quay hiện có ở khắp nơi được gắn vào xa lộ thông tin chứng tỏ làm giảm đáng kể tội phạm nghiêm trọng tại các cộng đồng thí điểm, sẽ khởi đầu một cuộc tranh luận thật sự về vấn đề con người sợ cái nào hơn - bị theo dõi hay tội phạm. Thật khó mà hình dung một cuộc thí nghiệm được nhà nước kiểm duyệt theo kiểu này tại Hoa Kỳ vì các đề về tính riêng tư mà đặt ra và khả năng gây ra các thánh thức lớn với hiến pháp. Tuy nhiên các ý kiến có thể thay đổi. Có lẽ phải có thêm vài sự cố như vụ đánh bom tại bang Oklahoma ngay trong lòng nước Mỹ thì các thái độ đối với vấn đề bảo vệ sự

riêng tư sẽ thay đổi. Cái mà hôm nay giống như một "người anh em mới lớn" kỹ thuật số độc đoán, có thể vào một ngày nào đó sẽ trở thành tiêu chuẩn nếu giải pháp dự phòng được trao vào tay bọn khủng bố hoặc bọn tội phạm. Tôi chẳng ủng hộ cách nào cả- công nghệ sẽ giúp cho xã hội khả năng đưa ra quyết định về mặt chính trị.

Cùng lúc công nghệ làm cho việc sáng tạo ra băng video dễ dàng hơn, nó cũng sẽ cho phép gữi toàn bộ các hồ sơ và cá thông điệp cá nhân hoàn toàn riêng tư. Các phần mềm công nghệ mã khoá, mà ai cũng có thể lấy mạng Internet, có thể chuển một máy điện toán cá nhân thành một máy có mã số không thâm nhập vào được.

Khi xa lộ thông tin được triển khai, các dịch vụ an ninh sẽ áp dụng cho tất cả các dạng thông tin kỹ thuật số - các cuộc điện đàm, các tập tin, các kho dữ liệu, bạn gọi chúng như thế. Đến khi nào bạn còn bảo vệ được mã khoá, thông tin lưu trữ trong máy điện toán của bạn có thể được giữ bằng các khoá mạnh nhất từng tồn tại. Điều này cho phép có mức độ riêng tư cao nhất về thông tin mà một cá nhân từng có được.
Nhiều người trong chính phủ chống lại khả năng mã khoá này, vì nó làm giảm khả năng thu thập thông tin của họ. Không may cho họ, công nghệ này không thể bị ngăn chặn. Cơ quan An ninh Quốc gia (NSA) là một phần trong các tổ chức quốc phòng và tình báo của chính phủ bảo vệ các thông tin liên lạc mật của đất nước và dò các đường các dữ liệu tình báo. NSA không muốn các phần mềm có chứa các kỹ thuật mã khoá được đưa ra khỏi nước Mỹ. Tuy vậy, các phần mềm này hiện đang có trên toàn thế giới. Sẽ chẳng có quyết định về chính sách nào có thể khôi phục khả năng gắn máy nghe trộm chính phủ đã làm trong quá khứ.

Các pháp lệnh hiện nay ngăn cản việc xuất khẩu các phần mềm có kỹ thuật mã khoá có thể làm tổn hại các công ty phần cứng và phần mềm của Hoa Kỳ. Các giới hạn đem lại cho các công ty nước ngoài lợi thế so với các công ty Hoa Kỳ cạnh tranh. Các công ty Hoa Kỳ hầu như nhất trí là các giới hạn xuất khẩu kỹ thuật mã khoá hiện tại không có hiệu quả.

Mỗi tiến bộ về thông tin có một ảnh hưởng sâu rộng đến cách giao tiếp giữa nhân dân và nhà nước. Việc in ấn báo chí và sau đó là các báo xuất bản số lượng lớn đã thay đổi bản chất các cuộc tranh luận chính trị. Đài phát thanh và truyền hình cho phép các nhà lãnh đạo chính phủ trò chuyện trực tiếp và thân mật với công chúng. Tương tự, xa lộ thông tin sẽ có ảnh hưởng riêng với chính trị. Lần đầu tiên các chính khách sẽ có thể xem ngay các cuộc thăm dò ý kiến quần chúng. Các cử tri sẽ có thể bỏ phiếu của họ ở nhà hoặc trên máy điện toán bỏ túi mà ít có rủi ro đếm nhầm hoặc gian lận hơn. Các ảnh hưởng đến chính phủ cũng sẽ lớn như đối với công nghiệp.

Thậm chí nếu như kiểu đưa ra các quyết định chính trị không thay đổi rõ ràng, xa lộ thông tin sẽ tạo quyền lực cho các nhóm công dân muốn tổ chức lại nhằm thúc đẩy các việc nghĩa của họ hoặc giới thiệu các ứng cử viên. Điều này có thể dẫn đến việc

tăng số các nhóm có các mối quan tâm đặc biệt và thậm chí các đảng phái chính trị. Ngày nay, tổ chức một phong trào chính trị về một vấn đề đòi hỏi có sự phối hợp lớn lao. Bạn tìm ra người có cùng quan điểm với mình bằng cách nào? Bạn khuyến khích và liên lạc với họ như thế nào? Điện thoại và máy fax thật tuyệt trong việc liên lạc một người với một người - nhưng chỉ khi bạn biết người cần gọi. Truyền hình cho phép một người đến với hàng triệu người, nhưng thật tốn kém và lãng phí nếu hầu hết người xem đều không quan tâm.

Các tổ chức chính trị đòi hỏi phải bỏ ra hàng ngàn giờ công ích. Phải cho thư vào phong bì để gửi trực tiếp, và những người tình nguyện phải ra ngoài tiếp xúc với người khác bất cứ cách nào có thể. Chỉ có vài tổ chức, chẳng hạn như tổ chức về môi trường, là có thể vượt qua khó khăn trong việc tuyển hàng ngàn người tình nguyện điều khiển một tổ chức chính trị hiệu qủa.

Xa lộ thông tin làm cho mọi thông tin liên lạc dễ dàng. Các bản tin và các diễn đàn trên hệ trực tuyến cho phép người ta liên hệ với nhau giữa một người với một người, hoặc giữa một người với nhiều người, hoặc nhiều người với nhiều người, theo các phương pháp rất hiệu quả. Những người có cùng sở thích có thể gặp nhau qua máy và tổ chức lại mà chẳng cần có máy đèn chiếu nào cả. Việc tổ chức các phong trào chính trị sẽ trở nên dễ đến nỗi sẽ chẳng có mục đích nào là quá nhỏ hoặc phân tán. Tôi cho rằng mạng Internet sẽ là điểm tập trung quan trọng cho mọi ứng cử viên và các nhóm hoạt động chính trị lần đầu tiên trong suốt kỳ bầu cử toàn quốc 1996. Dần dà, xa lộ thông tin sẽ trở thành diễn đàn chính trị chủ yếu.

Hình thức bỏ phiếu trực tiếp đã được sử dụng tại Hoa Kỳ với những vấn đề đặc biệt ở mức tiểu bang. Vì các lý do hậu cần, các kiểu bỏ phiếu này chỉ xảy ra khi một cuộc bầu cử chín đang diễn ra. Xa lộ thông tin sẽ cho phép việc bỏ phiếu như thế được làm thường xuyên hơn nhiều, vì chi phí cho chúng rất thấp.

Sẽ không nghi ngờ về việc có người đề nghị có "dân chủ trực tiếp" hoàn toàn, đòi đưa tất cả các vấn đề ra bỏ phiếu. Cá nhân tôi nghĩ rằng bỏ phiếu trực tiếp không phải là cách điều hành chính quyền hay. Đã có chỗ cho trong chính quyền cho các dân biểu - những người trung gian - đưa vào các giá trị của họ. Họ là những người có nhiệm vụ bỏ thời gian tìm hiểu tất cả các sắc thái của các vấn đề phức tạp. Chính trị bao gồm sự nhượng bộ, cái hầu như không thể có được nếu không có một số lượng tương đối nhỏ các dân biểu thay mặt những người đã bầu họ đưa ra các quyết định. Công việc của một người chuyên làm việc tạo ra chính sách là phát triển chuyên môn. Điều đó cho phép những người giỏi nhất trong số họ nghĩ ra và chấp nhận các giải pháp không rõ ràng mà hình thức dân chủ trực tiếp có thể không cho phép, vì cử tri có thể không hiểu các yếu tố cân bằng cần thiết cho sự thành công lâu dài.

Giống như các nhân vật trung gian trong thế giới điện tử mới, các dân biểu sẽ phải tự thận trọng. Xa lộ thông tin sẽ rọi ánh sáng vào họ, một việc làm trước đây chưa từng có. Thay vì chỉ có hình ảnh và âm thanh, các cử chỉ sẽ có thể tìm hiểu trực tiếp các đại diện của họ đang làm gì và đang bỏ phiếu ra sao. Cái ngày mà một nghị sĩ nhận được một triệu thư điện tử về một đề tài hoặc có thể làm cho máy nhắn tin không báo kết quả thăm dò ý kiến từ khu vực bầu cử không còn xa nữa.

Cho dù xa lộ thông tin còn có vấn đề là vô hạn. Công nghệ thông tin đã ảnh hưởng sâu sắc đến đời sống, mà một mẩu thư điện tử một độc giả mục báo của tôi đã gửi cho tôi tháng sáu năm 1995 là bằng chứng. "Thưa ông Gates, tôi là một nhà thơ mắc chứng Dyslexia, có nghĩa là tôi có khả năng đánh vần lấy một từ, và sẽ chẳng bao giờ có hy vọng cho xuất bản thơ tiểu thuyết của tôi nếu không có phần kiểm tra chính tả trên máy điện toán này. Có thể với tư cách nhà văn tôi thất bại, nhưng nếu thất bại là do tôi thiếu tài năng, chứ không chứ không phải là vì khuyết tật của tôi."

Chúng ta đang chứng kiến một sự kiện lịch sử, và nó sẽ ảnh hưởng mạnh mẽ đến thế giới, làm ta chấn động giống như việc tìm ra một phương pháp khoa học đại công nghiệp. Nếu xa lộ thông tin có khả năng tăng sự hiểu biết về nước láng giềng của người dân một nước, và do đó giảm thiểu các mối căng thẳng quốc tế, tự thân điều đó ai cũng đủ biện minh cho chi phí triển khai xa lộ này. Nếu xa lộ chỉ dành cho các nhà khoa học, cho phép họ hợp tác tốt hơn nhằm tìm ra cách chữa các bệnh vốn vẫn chưa chữa được, riêng cho trẻ em, để chúng có thể theo đuổi các hứng thú trong và ngoài lớp học, bản thân điều đó cũng sẽ thay đổi điều kiện của nhân loại. Xa lộ thông tin sẽ không giải quyết mọi vấn đề, nhưng nó sẽ là một lực lượng hữu ích trong nhiều lĩnh vực.

Nó sẽ không bày chúng ta theo một kế hoạch đã được định trước. Sẽ có người nắm lấy các trở lực để chỉ ra rằng xa lộ thông tin chẳng có gì khác hơn là sự lừa bịp. Nhưng trên xa lộ, các thất bại ban đầu sẽ chỉ là các kinh nghiệm học tập. Xa lộ thông tin chắc chắn sẽ hình thành.

Các thay đổi lớn thường xảy ra trong vài thế hệ hoặc thế kỷ. Riêng công nghệ này cũng sẽ không xẩy ra trong một đêm, nhưng nó sẽ biến chuyển nhanh hơn nhiều. Các biểu hiện đầu tiên của xa lộ Hoa Kỳ sẽ là thời kỳ đầu hạnh phúc và thịnh vượng cho mọi người. Trong vòng một thập kỷ sẽ có ảnh hưởng sâu rộng. Nếu tôi phải đoán các ứng dụng nào sẽ được sử dụng nhiều nhất, và cái nào sẽ tốn nhiều thời gian nhất, tôi chắc sẽ đoán sai vài thứ. Trong vòng hai mươi năm tới, gần như mọi thứ tôi đã bàn đến trong cuốn sách này sẽ phổ biến tại các nước tiên tiến, trong các doanh nghiệp và trường học tại các nước đang pháp triển. Phần cứng sẽ được lắp đặt. Rồi sẽ chỉ còn lại vấn đề là người ta sẽ là gì với nó - có nghĩa là người ta sẽ sử dụng các phần mềm ứng dụng nào.

Bạn sẽ được biết rằng xa lộ thông tin đã trở thành một phần trong đời sống của bạn khi bạn bắt đầu bực tức vì không lấy được thông tin qua mạng của nó. Một ngày nào đó bạn sẽ cố công tìm bản hướng dẫn sửa xe và bạn sẽ thấy bực mình vid đó là một tờ giấy mà có thể bạn đã để nhầm ở đâu đó. Bạn sẽ ước sao đó là một văn bản điện tử tương tác, có các minh hoạ trên mạng.

Tôi cho rằng Antoine de Saint-Exupery, người đã viết hết sức hùng hồn về cách con người con tàu hoả và các dạng kỹ thuật khác là bạn, sẽ hoan hô xa lộ thông tin, và coi những ai từ chối việc lạc hậu. Năm mươi năm trước, ông đã viết : "Việc vận chuyển thư từ, vận chuyển giọng nói của con người, vận chuyển các hình ảnh lấp lánh - trong thể kỷ này cũng như các thế kỷ trước, các thành tựu cao nhất của chúng ta cũng chỉ là một mục đích là đưa con người lại với nhau. Có phải là những người hay mơ mộng trong chúng ta cho rằng việc phát minh ra công nghệ in ấn, chữ viết, tàu đi biển, đã hạ thấp tinh thần con người chăng ?"

Xa lộ thông tin sẽ dẫn chúng ta đến nhiều đích đến. Tôi vui mừng là đã nêu ra được vài đích trong số đó. Rất có thể những tiên đoán của tôi là ngớ ngẩn, nhưng tôi hy vọng số đó không nhiều. Dù sao thì tôi cũng cảm thấy phấn khởi được lên đường.

Thay lời kết luận

Xa lộ thông tin sẽ có ảnh hưởng, điều đó có nghĩa quan trọng đối với đời sống của tất cả chúng ta trong những năm sắp tới. Như tôi đã gợi ý trong chương 8. Lợi ích vĩ đại nhất sẽ là việc ứng dụng kỹ thuật vào nền giáo dục, một cách chính thức và không chính thức. Để góp phần nhỏ của mình vào công trình đó, quyển sách này của tôi sẽ giúp cho những giáo viên trong việc đưa máy điện toán vào lớp học. Thông qua Uỷ ban quốc gia vèe cải tiến giáo dục của Hoa kỳ cùng với các tổ chức có liên quan trên toàn thế giới, một ngân quỹ sẽ hình thành để tài trợ cho giáo viên nhằm tạo cơ hội cho học sinh làm chủ phương tiện mới này.

Tôi đã dành nhiều thì giờ để viết quyển sách này. tôi làm việc chăm chỉ vì tôi yêu thích công việc của tôi. Mối quan tâm hiện nay của tôi là giữ sao cho Microsoft luôn đi đầu trong phong trào không ngừng đổi mới. Điều đó có phần lo sợ hiện nay là trong khi kỹ thuật điện toán không ngừng phát triển như hiện nay thì một người đã từng dẫn đầu trong một thời đại sẽ không bao giờ có thể là người dẫn đầu trong thời đại kế tiếp. Microsoft đã từng là người dẫn đầu trong thời đại máy điện toán cá nhân. Cho nên, đứng về góc độ lịch sử, tôi nghĩ rằng Microsoft không còn đủ tư cách để làm người dẫn đầu trong thời đại xa lộ thông tin. Nhưng tôi muốn thử thách truyền thống mang tính lịch sử. Tại một thời điểm nào đó trng tương lai sẽ xuất hiện một ngưỡng của chia đôi thời đại máy điện toán cá nhân với thời đại xa lộ.. Tôi muốn được là một tróg só

những người đầu tiên bước qua ngưỡng cửa đó khi thời cơ đến. Tôi nghĩ chính xu hướng khiến cho những công ty đã thành công lại thất bại trong việc phát minh chính lại là tại xu hướng. Nếu bạn quá tập trung vào sự nghiệp kinh doanh hiện nay của bạn thì bạn khó có thể thay đổi và tập trung vào việc phát minh, sáng tạo ra cái mới.

Riêng tôi bí quyết lớn của sự thành công vẫn là thu dụng và cộng tác với những con người thông minh. Tôi cảm thấy hạnh phúc vì được học hỏi từ những con người đó. Một số anh em làm việc cho tôi hiện nay còn trẻ hơn tôi rất nhiều. Tôi ghen tỵ với họ vì họ trưởng thành cùng với hệ máy điện toán hiện đại hơn. Họ là những con người thông minh phi thường và sẽ góp phần sáng tạo ra những phiên bản mới. Nếu như Microsoft biết kết hợp các phiên bản này với việc lắng nghe ý kiến của khách hàng, chúng tôi sẽ có cơ hội tiếp tục là người dẫn đường.Chúng tôi nhất định sẽ tiếp tục là người dẫn đường. Chúng tôi nhất định sẽ tiếp tục cung cấp phần mềm ngày càng tốt hơn để cho máy điện toán cá nhân trở thành một công cụ phổ biến. Tôi thường nói công việc của chúng tôi là công việc tốt nhất trên thế gian này, và tôi quyết sẽ làm như vậy.

Tôi nghĩ rằng đây là thời điểm tuyệt vời để được sống. Trước đây, đã từng có không biết bao nhiêu cơ hội để làm được điều gì đó nhưng đều không thực hiện được. Và đây cũng là thời điểm tốt nhất chưa bao giờ có để cho ra đời các công ty mới, các nền khoa học tiến bộ như dược phẩm đã cải thiện chất lượng đời sống của con người, và để tiếp xúc với bạn bè và người thân. Điều quan trọng là làm sao cho những thời điểm huy hoàng cũng như thời điểm suy sụp của nền kỹ thuật tiến bộ phải đươc đem ra thảo luận rộng rãi để cho xã hội nói chung, chứ không phải chỉ riêng các chuyên gia kỹ thuật, có thể điều chỉnh hướng đi.

Bây giờ vấn đề còn lại là của các bạn. Tôi đã giải thích trong lời nói đầu của quyển sách này là để khơi lên một cuộc đàm thoại và kêu gọi sự chú ý tới những vấn đề sẽ phải đương đầu. Điều tôi hy vọng là sau khi đọc quyển sách này, các bạn sẽ chia sẻ niềm lạc quan của tôi, và sẽ tham gia vào trong cuộc thảo luận về đề tài: chúng ta nên định hình tương lai như thế nào.